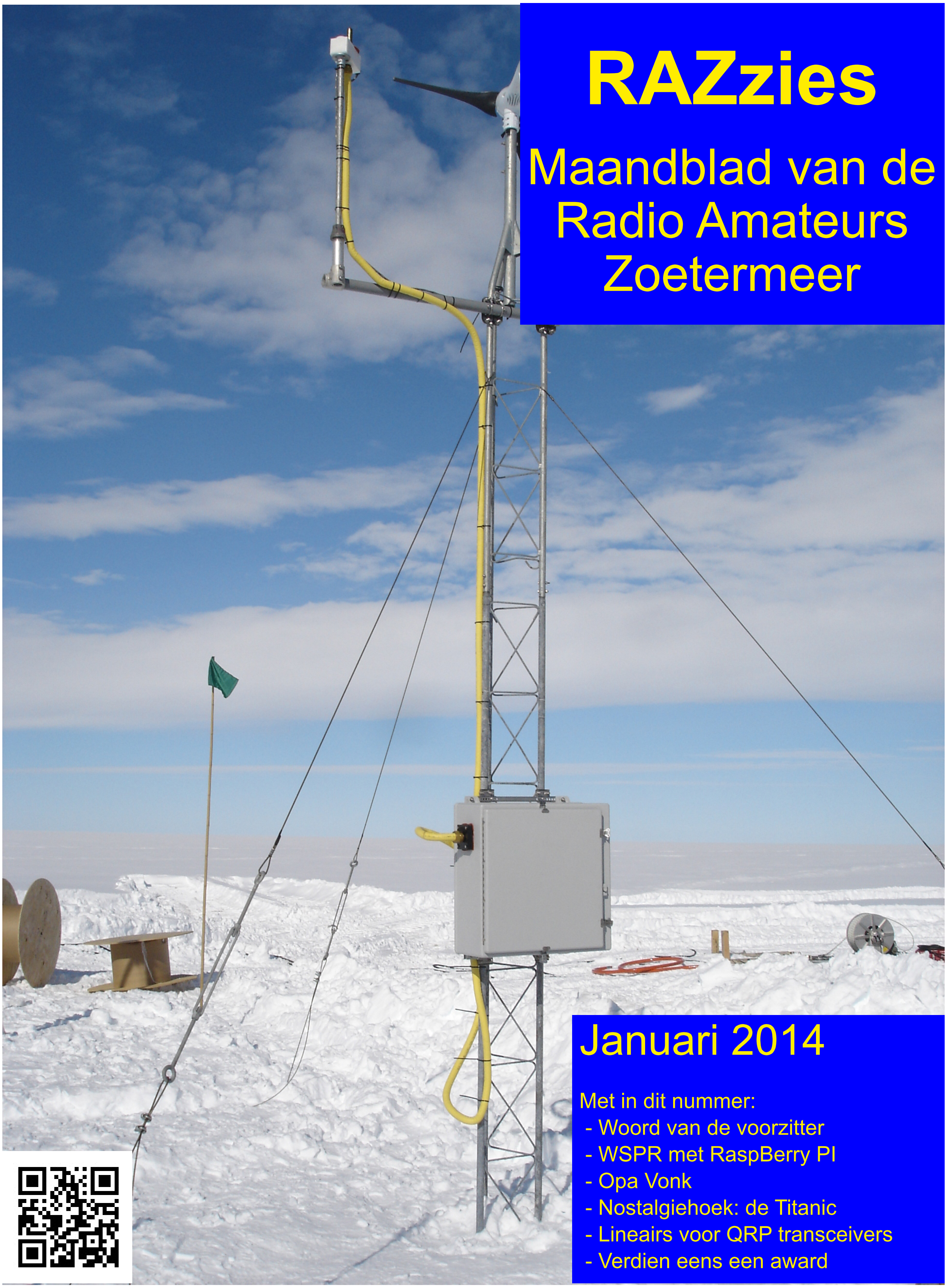
RAZzies

Maandblad van de Radio Amateurs Zoetermeer



Januari 2014

Met in dit nummer:

- Woord van de voorzitter
- WSPR met RaspBerry PI
- Opa Vonk
- Nostalgiehoek: de Titanic
- Lineairs voor QRP transceivers
- Verdien eens een award

Colofon

RAZzies is een uitgave van de Radio Amateurs Zoetermeer. Bijeenkomsten van de Radio Amateurs Zoetermeer vinden plaats op elke tweede en vierde woensdag van de maanden september - juni om 20:00 uur in het clubhuis van de Midgetgolfclub Zoetermeer in het Vernède sportpark in Zoetermeer.

Website:

http://www.pi4raz.nl

Redactie:

Frank Waarsenburg PA3CNO pa3cno@pi4raz.nl

Informatie:

info@pi4raz.nl

Kopij en op- of aanmerkingen kunnen verstuurd worden naar razzies@pi4raz.nl

Nieuwsbrief:

http://pi4raz.nl/maillist/subscribe.php

Van de redactie

Er is weer een jaar voorbij, en een nieuw jaar staat voor de deur. Een jaar van veranderingen voor Uw scribent; mij is door mijn werkgever per 1 maart ontslag aangezegd. Dat betekent dat op de leeftijd waarop mij bij aanvang van mijn werkzame leven beloofd was dat ik aan mijn VUT zou kunnen beginnen, ik nu nog voor tenminste 10 jaar een inkomen moet zien te vergaren. Dat betekent ook dat waar ik bij mijn huidige werkgever nog wel eens wat tijd over had om de website van de RAZ bij te houden en de RAZzies vol te krijgen, er nu spannende tijden aanbreken, met allereerst een vrij zware certificering die ik ga proberen te halen, gevolgd door inspanningen om weer aan het werk te komen. Of en hoeveel tijd ik nog overhoud om de website en de RAZzies in de lucht te houden, moet de tijd leren. Maar het zou zomaar kunnen dat ik een aantal activiteiten moet laten schieten. Voor wat betreft de RAZzies zou het mijn taak aanzienlijk verlichten als lezers kopij aandragen. Elk artikel kost me ongeveer een week (aan vrije tijd) met eventueel vertalen, schrijven, opmaken, schema's redigeren of tekenen etc. Twee artikelen per maand aangedragen door derden scheelt me de helft van de tijd. Vandaar nogmaals de oproep aan onze alsmaar uitbreidende lezersschare om zelf ook eens iets te schrijven over je experimenten of ervaringen in de hobby. Het zou me enorm helpen de RAZzies in de lucht te houden.

Rest mij U en de Uwen een uitstekend 2014 toe te wensen, met veel plezier in de hobby.

Woord van de voorzitter

Het moment voor het gebruikelijk stukje, om terug en vooruit kijken, is weer gearriveerd. In het afgelopen jaar is de RAZ een actieve groep van geïnteresseerde OM's gebleven. Het aantal bezoekers op de afdelingsavonden bleef zeer constant en boven verwachting groot. Het ledental is op peil gebleven door de komst van nieuwe leden. Helaas hebben wij ook afscheid moeten nemen van Ben PA0BDW. Hij heeft in onze groep een lege plaats achtergelaten. In onze herinnering zal hij echter blijven, gezien zijn warme persoonlijkheid en betrokkenheid met onze afdeling.

Wat de activiteiten van het afgelopen jaar betreft was het een druk jaar. In het begin van het jaar de DX-expeditie naar Steg in Liechtenstein is een succes te noemen. Het aantal gewerkte stations was groter dan de vorige expedities te samen. Daarnaast was de verscheidenheid aan weersituaties een hele ervaring, van voorjaar naar zomers- tot wintersweerbeeld binnen één week, heel bijzonder te noemen. Echter het technische deel , de bouw van de diverse apparatuur, het experimenteren met de loop-antenne en de voorverkenning van de nieuwe bouwprojecten voor 2013/2014 namen zo hun tijd. De week was dan ook zo om.

Wij mogen ons gelukkig prijzen met de

groep OM's, die met enthousiasme zich bezig houdt met het ontwikkelen, verbeteren en aanmoedigen tot het doen van experimenten, in het segment Zelfbouw.
Daarnaast hebben enkelen zich op verkenning gestuurd in de wereld van de contesten. Dit deden zij dan wel bij onze buur-afdeling. Het is leuk om van hun ervaringen te vernemen en het moedigt anderen aan om ook eens te luisteren en wellicht deel te nemen. Daarnaast was er de ervaring met de JOTA, die konden beschikken over een echte vakwerkmast, met werkbordes. Met de opgedane ervaring wordt nu bekeken of daar niet iets permanent mee kan worden gerealiseerd.

Proficiat OM's het lukt jullie toch steeds om na lange avonden van volharding om de diverse producten weer werkend en functioneel te presenteren. En dat succes straalt ook af naar de andere leden zowel binnen als buiten onze afdeling. Daarnaast mogen wij de webmaster/ redacteur van onze website toch zeker wel even in het zonnetje plaatsen, die naast zijn QRL het toch maar steeds flikt om zijn mede OM's uit te dagen tot het leveren van een bijdrage in de diverse projecten. Dit geeft de samenwerking in onze afdeling een bijzonder accent. Zo ook dit jaar zijn enkelen gestoken door de technologie en kunde rondom en met het gebruik van remote bediende, rondvliegende voorwerpen, zoals de Tricopter's. Hierbij lag de kans op succes en ergernis dicht bij elkaar, maar volharding geef ook hier weer de doorslag tot succes. Of te wel, al doende leert men.

Voor het komende jaar staat er weer een DX-expeditie op de agenda, dit keer gaan wij terug naar Steg in Liechtenstein. Het team is momenteel druk met het opstellen van de planning voor wat er daar allemaal uitgeprobeerd dient te worden. De afdeling Tricopter gaat ook mee, ik ben benieuwd hoe dat verloopt in het bergdal. De verwachting is dat er daar nieuwe ervaringen zullen worden opgedaan die hier niet voorhanden zijn. Met belangstelling zien wij uit naar het komende reisverslag.

De plannen voor het komende jaar is het bouwen van een analoge/digitale vermogensmeter, daar wordt nu hard aan gewerkt om dit project een succes te laten worden. Wij staan als afdeling open voor ideeën vanuit de leden. Daarnaast is de hobby niet alleen maar techniek; er is ook nog een menselijke kant en dat is die van de ontmoeting. Kom gerust naar onze afdelingsavonden, waar wij met elkaar kunnen praten over de dingen van alledag rondom het avontuur van de radiotechniek.

Ik wil hierbij namens het bestuur van de afdeling, U en de Uwen een gezond en voorspoedig Nieuwjaar wensen en hoop u in het komende jaar te mogen verwelkomen in het clubgebouw of elders op een van de vele banden die wij mogen gebruiken in de alom aanwezige ether.

73 de Piet, PE1FLO

Voorzitter afdeling A64.

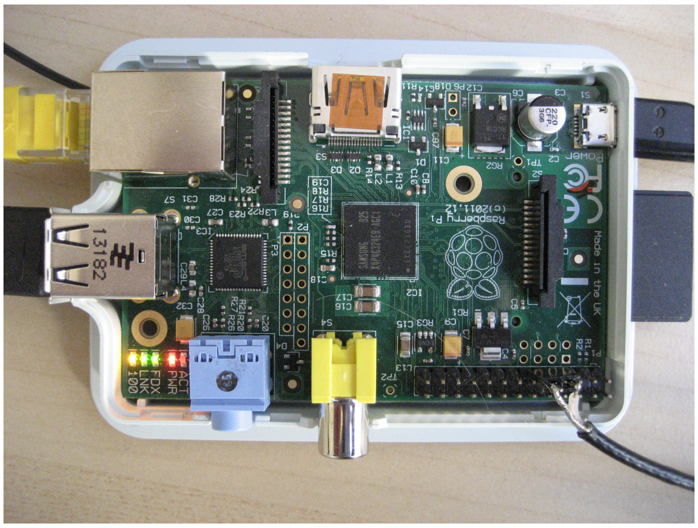


WSPR baken met een Raspberry PI

Gert Baak, PE0MGB

Een paar weken geleden tijdens een avondronde op het relais PI4RAZ vertelde Theo PA3GHJ over de mogelijkheden om van een Raspberry PI een WSPR baken te maken.

Een RaspBerry PI is een klein computertje waarin een Linux operating systeem kan worden geladen.



Raspberry PI

Deze computer was speciaal ontwikkeld om leerlingen in 3^{e} wereldlanden voor zeer weinig geld met computers en software te kunnen laten kennismaken. Ondertussen wordt echter de RaspBerry PI ook hier voor verschillende doeleinden gebruikt, zoals b.v. voor een Multi Media Center of een Netwerk controller.
Bijna alle software voor de Raspberry is beschikbaar als “open source” wat betekent dat het kosteloos voor ons beschikbaar is.
Er zijn nu al meer dan 2 miljoen Berry’s verkocht.
Ook in de Hamradio wereld zijn legio toepassingen beschikbaar. PSK31 (Fldigi), CAT controller voor sommige transceivers, RTTY, WSPR enz. enz.
De Raspberry is uitgerust met 2 USB connectoren, een netwerk connector, HDMI-, composiet video- en geluidsplug. Verder zijn er allerlei I/O pinnen beschikbaar voor besturingsdoeleinden.
Tijdens de Dag van de Amateur werden de RaspBerry’s voor een aantrekkelijke prijs aangeboden en heb ik me samen met Henny PA3HK laten verleiden om zo’n ding te kopen. Het aangeschafte pakketje bestond uit een RaspBerry, een WiFi dongeltje, een behuizing, een 8GB memory met benodigde software en een voeding en dat voor Euro 60,=
Ik wilde wel eens proberen dat WSPR baken te laten draaien. WSPR is de afkorting voor Weak Signal Propagation Reporter. WSPR spreek je uit als Whisper (fluisteren dus oftewel laag vermogen). Het gaat hier om een stuk software dat normaal op een PC draait en samen met een transceiver op zeer laag vermogen (1 - 5 Watt) digitale signalen met een zeer lage baudrate en dus zeer kleine bandbreedte uitzendt die dan door een andere amateur weer worden ontvangen. De verzonden informatie bestaat uit de roepnaam, de locatie (JO22FB) en het vermogen. De ontvangen informatie wordt samen met de ontvangstfrequentie, de signaalsterkte en de mogelijke drift van het zendsignaal door de software automatisch gedownload naar de centrale database in Princeton University in New Jersey USA. Door vervolgens zelf in die database te kijken kan je dus zien wie je signaal gehoord heeft[1]. Voor een verdere uitleg en beschrijving van WSPR zie de literatuuropgave[2].
Met lage vermogens en WSPR kunnen enorme afstanden worden overbrugd. Ik ben in het verleden vele malen gehoord in Australië met slechts 2 watt op 40 meter.
Volgens de beschrijving zou uit een RaspBerry ongeveer 10mW kunnen komen. Ik was dus erg benieuwd naar de mogelijkheden en reikwijdte van die signalen.
Het WSPR programma voor de RaspBerry verzorgt op een van de uitgangspinnen een RF signaal tussen de voor ons belangrijke frequenties van 137 KHz en 145 MHz. Alle banden daarbinnen zijn bruikbaar. De frequentie, het

aantal uitzendingen per tijdseenheid en jouw stationsinformatie zijn in te stellen met specifieke commando's. Nadat het vereiste commando is ingeven en na een druk op de returntoets van je keyboard start het programma. Eerst wachten op de start van het juiste tijdsblok (Whisper-uitzendingen starten exact op hele even minuten en duren 120 seconden) en dan gaat het programma in de RaspBerry een van de uitgangspoorten schakelen op de door jou ingestelde frequentie.
(Voor WSPR komt er uiteindelijk een USB signaal met de WSPR informatie en een vermogen van ongeveer 10mW uit.)

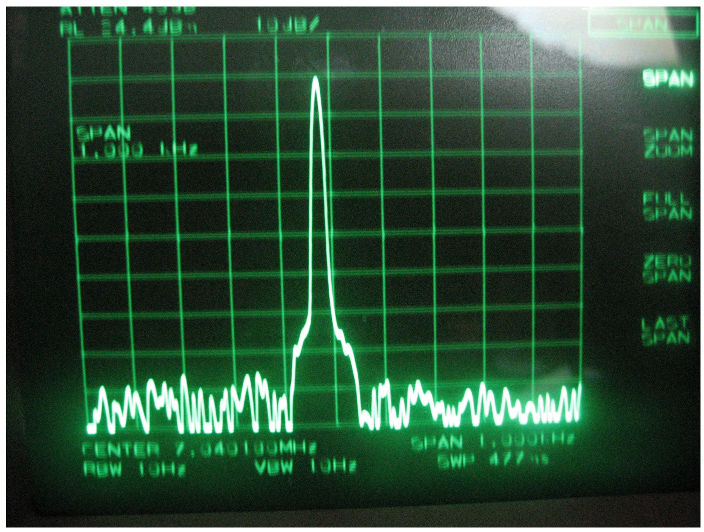
De uitgang van de RaspBerry levert een mooie blokgolf. Niet zo geschikt om mee te zenden. De harmonischen vliegen je om de oren. Er moet dus nog een filter achter. Verder wordt in de programma beschrijving uitdrukkelijk gewaarschuwd voor het kortsluiten van de uitgang of voor statische lading of sterke HF signalen die via de antenne de computer kunnen bereiken en voor ernstige schade zouden kunnen zorgen. Ik ben niet verder gegaan dan een DC scheiding met een condensator en trafo voor de galvanische scheiding en daar achter een 5 polig filter. We hebben besloten om met 40 meter te beginnen. Het filter is dan ook alleen maar bruikbaar voor de 40m band. Ik heb dus niet alle risico's van statische ladingen of sterke HF signalen voorkomen. Zenden met een andere antenne in de buurt van de RaspBerry met antenne is dus sterk af te raden.

Het schema van het laagdoorlaatfilter met galvanische scheiding zie je hieronder:



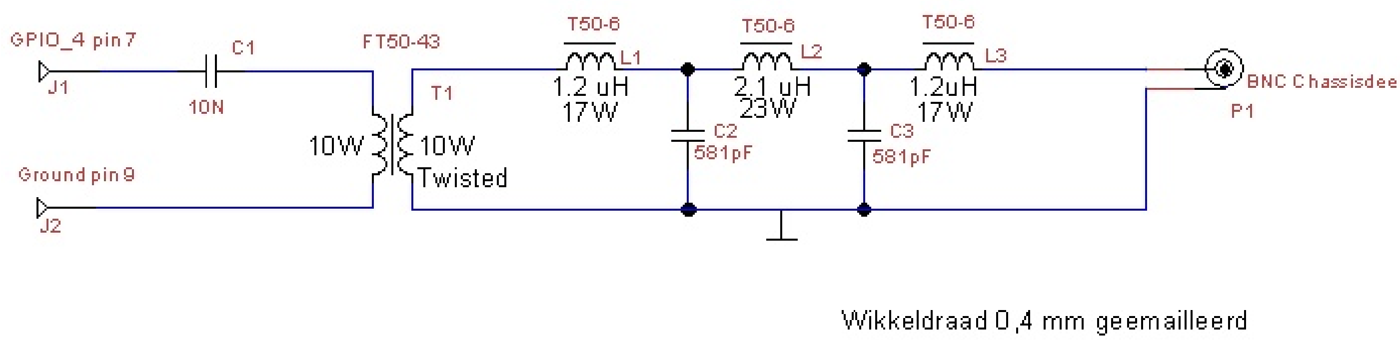
Praktische uitvoering van het 7MHz isolatie/laagdoorlaatfilter

Ik was benieuwd wat voor een HF signaal na het filter door deze digitale fabriek wordt gecreëerd.

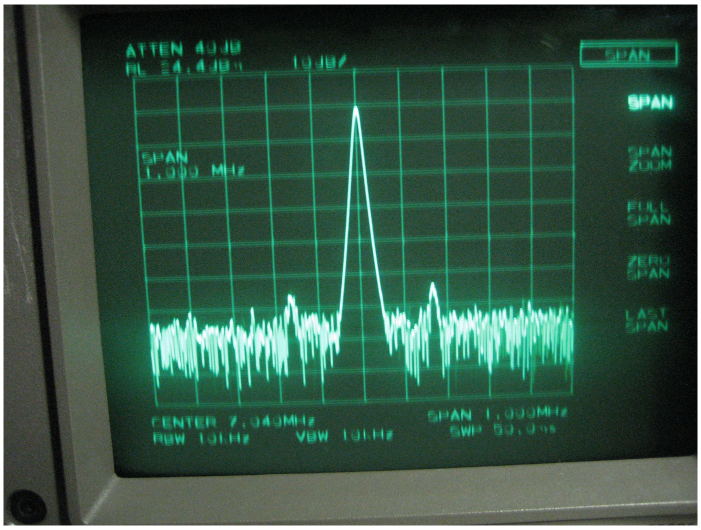


Spectrum bij 1kHz span

Bij een Span van 1 KHz blijkt er niets bijzonders aan het signaal.

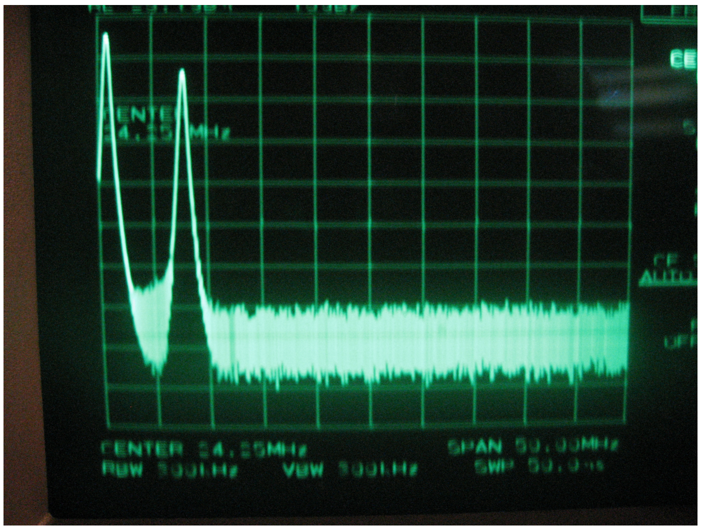


Schema van het uitgangsfilter voor de RaspBerry



Spectrum bij 1MHz span

Bij een Span van 1 MHz blijken op de analyzer 2 zijbanden te bestaan in een 167 KHz raster. Deze liggen ruim 50 dB lager en daar komen we met 10mW ook wel overheen.



Breed spectrum

Bij een Span van 50 MHz zie je dat er van andere harmonischen geen sprake is. Wel valt mij een duidelijke ruisverhoging op in het VHF gebied in de buurt van de antenne. Ik heb hier echter niets van kunnen meten.

Het eerste programma wat we gebruikten werkte direct; alleen doordat het kristal in de RaspBerry niet helemaal exact op de frequentie stond, had ook het zendsignaal niet helemaal de juiste frequentie. Met een paar trucjes in de software lukte het uiteindelijk om op de goede frequentie te komen.

De eerste resultaten waren verbluffend: in de allereerste uitzending werd ik al gehoord door 4 stations waarvan de verste op ruim 800 km lag. 10 mW met een G5RV over de nok van het dak.

Tussen Henny PA3HK en mij ontstond een soort competitie wie door het verste station was gehoord. Op een bepaald moment werden door Henny alle records gebroken: LA9JO op 2023 km. Gelukkig woon ik een paar kilometers zuidelijker dan Henny en werd ik met 2029 km de leider toen LA9JO rapporteerde ook mij te hebben gehoord. U kunt zich voorstellen dat hierover nog steeds een heftige discussie gaande is.

Tijdens het zoeken naar mogelijke oplossingen voor de kristalafwijkingsproblemen bleek er een sterk verbeterd programma beschikbaar te zijn waar alle frequentieproblemen waren opgelost. Met behulp van de op internet aanwezige NTP servers kan de frequentieafwijking van de zender worden bepaald en gecorrigeerd. Het Network Time Protocol of Netwerktijdprotocol (NTP) is een protocol waarmee computers die onderling met elkaar in verbinding staan, hun interne klok kunnen synchroniseren met andere computers.

Stations als PI4THT en OZ7IT melden nu nog maar een afwijking van 0 tot 3 Hz. Overigens moet de RaspBerry daarom steeds via de netwerkkabel of Wi-Fi met het internet verbonden zijn anders kan die tijdsinformatie niet worden opgehaald.

Het benodigde programma waarmee je de RaspBerry kan omtoveren in een WSPR zender vind je in de literatuurlijst[3]

Een uitgebreide installatie- en gebruikshandleiding zijn een onderdeel van het pakket en maken het gebruik tot een fluitje van een cent.
Het WSPR bandje is maar 200Hz breed en binnen die 200Hz kunnen vele stations zitten en sommige precies op je eigen frequentie. Jouw eigen signaal zou dan ten onder kunnen gaan door een veel sterker ander station. Op de

WSPR-site[4] kun je zien welke frequenties op een bepaald moment worden gebruikt binnen de 200Hz. Ik gebruik meestal 7040180 Hz als zend frequentie op 40 meter.
Zo…. En dan het resultaat. Wat kun je bereiken met een simpel PCtje omgetoverd tot WSPR baken, en een G5RV die gewoon over de dakpannen ligt, simpelweg omdat de bouwer van mijn huis de schoorsteen is vergeten. Hieronder zie je de teruggemelde rapporten zoals je die kunt vinden op de eerder besproken wsprnet.org site.

Het huidige record is dus 7554 km. Ben in een paar weken door ruim 300 stations in 26 landen gehoord en dat met 10 milliWatt uit het output-pootje van een microprocessor.

Ik hoop met dit artikeltje je interesse te hebben gewekt om eens met zeer simpele middelen erg verre verbindingen te maken. Daarnaast zal je leren hoe je een PC met Linux instructies

Timestamp	Call	MHz	SNR	Drift	Grid	Pwr	Reporter	RGrid	km	az
2013-12-16 07:40	PE0MGB	7.040189	-30	0	JO22fb	0.01	W4AC	EL86	7554	285
2013-12-07 04:08	PE0MGB	7.040180	-27	0	JO22fb	0.01	K9AN	EN50wc	6768	299
2013-12-12 03:48	PE0MGB	7.040195	-24	0	JO22fb	0.01	KC9NBV	EM69oe	6760	297
2013-12-12 04:18	PE0MGB	7.040198	-29	0	JO22fb	0.01	KB9AMG	EN52tx	6558	301
2013-12-07 04:08	PE0MGB	7.040169	-22	0	JO22fb	0.01	KA9LHE	EN70lx	6514	298
2013-12-07 04:16	PE0MGB	7.040153	-26	-1	JO22fb	0.01	WF2O	FN20	5930	291
2013-12-07 04:12	PE0MGB	7.040183	-26	0	JO22fb	0.01	N2NOM	FN22bg	5853	293
2013-12-19 00:02	PE0MGB	7.040187	-27	0	JO22fb	0.01	4X1DA	KM71mv	3335	120
2013-12-14 20:46	PE0MGB	7.040189	-25	0	JO22fb	0.01	4X1RF	KM72ls	3255	119
2013-12-14 19:40	PE0MGB	7.040192	-23	0	JO22fb	0.01	US3IRX	KN88xh	2399	87
2013-12-12 09:44	PE0MGB	7.040191	-17	0	JO22fb	0.01	LA9JO	JP99gb	2029	16



24-uurs WSPR

opdrachten kunt geven. In vergelijk met de huidige PC's, tablets en apps mag dit een grote stap terug lijken maar als jij dat PC'tje van een paar tientjes tot leven kan wekken geeft dat een grote voldoening.
Veel succes en als je vragen hebt je kunt mij of vele anderen in de club hiervoor altijd benaderen.

73 Gert PE0MGB

[1] http://bit.ly/18Fbrob

[2] http://bit.ly/1fPn9wn

[3] http://bit.ly/JPdhHv

[4] http://bit.ly/18FbG2L



Afdelingsnieuws

Voortgang Wattmeter project

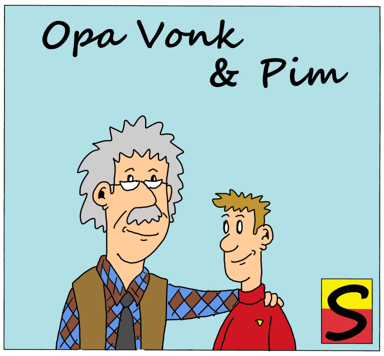
Er wordt nog volop gewerkt aan het Wattmeter project. Wijs geworden door ons vorige project, nemen we de tijd om alle aandacht te besteden aan de afwerking zodat de opbouw straks voor niemand problemen op hoeft te leveren. Daarmee lopen we wel wat uit de tijd; het is wel de bedoeling dat voor de lente het pakket beschikbaar is. Luisteraars op PI3RAZ horen ons regelmatig van gedachten wisselen; binnenkort maken we wat prototypes en dan is er ook meer informatie beschikbaar over kosten en mogelijkheden van de meter.

Repeater nieuws

Op woensdagavond 11 december stopte de repeater PI3RAZ er ineens mee. In eerste instantie leek nog wat te horen, maar dat bleek de reserve repeater te zijn die inmiddels ingeschakeld was in Leidschenveen nabij Zoetermeer. Hij was dus echt dood. Het grootste probleem voor de repeatergroep is dan van logistieke aard: toegang krijgen tot de technische ruimte waar de repeater staat opgesteld. Toen dat na een week geregeld was, bleek de software van de controller zich opgehangen te hebben. Daar zit dus kennelijk geen watchdog in. Na een powercycle deed hij het weer, maar om het zekere voor het onzekere te nemen is toch de reserve repeater maar geplaatst, zodat de oude repeater eens goed aan de tand gevoeld kan worden. Het voordeel van het huidige exempaar is dat de sterktesignalering weer werkt: de rogerpiep is de morseletter W van Weak voor een zwak signaal, de letter I voor Intermediate (matig) en S voor Strong (sterk). Ook nu is de CTCSS ingeschakeld en werkt de repeater alleen met 88.5Hz subaudio.

Afdelingsbijeenkomsten

De afdelingsbijeenkomsten zijn in januari op woensdag 8 en woensdag 22. De 8e is een speciale bijeenkomst; op initiatief van de XYL's die bij de RAZ BBQ aanwezig waren, zijn tijdens de nieuwjaarsreceptie op 8 januari XYL's ook welkom. Er zal voor de inwendige mens gezorgd worden, dus alle reden om de XYL eens te laten zien wat wij zoal uitspoken op onze woensdagavonden. Daarnaast is uiteraard de QSL manager aanwezig om kaarten in ontvangst te nemen en uit te delen. Dus mis de 8e niet!



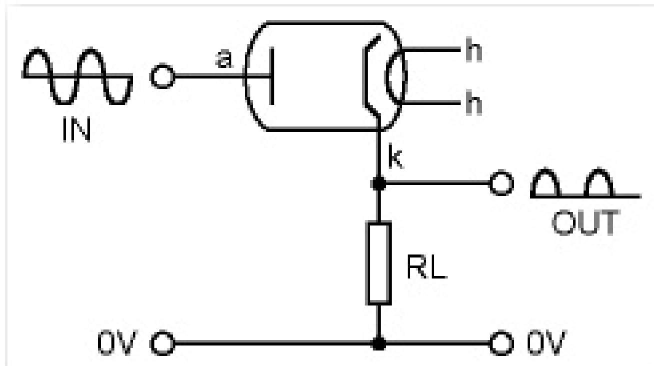
"Opa", begon Pim, nadat hij zoals gebruikelijk gewacht had tot de rookwolken van Opa's experimenten waren opgetrokken (zijn bijnaam was niet voor niets Opa Vonk): "Vorig jaar mei heeft U mij oppervlakkig wat over buizen verteld. Maar ik weet er toch niet genoeg van om er ook schakelingen mee te kunnen maken. U kunt daar vast nog wel wat over vertellen", zei Pim. Dat liet Opa zich natuurlijk geen tweede keer zeggen.

"Je weet natuurlijk al dat een buis in zijn meest eenvoudige vorm bestaat uit een gloeidraad en een plaat ijzer daaromheen, de zogenaamde Anode (maar in het Engels vaak letterlijk "Plate" genaamd)", begon Opa. "Dat gloeien vind je in diverse uitvoeringen. Als je een metaal heet genoeg maakt in vacuüm, gaat het elektronen uitzenden. Omdat elektronen negatief zijn, worden die aangetrokken door alle elektroden die maar positief zijn. De meeste metalen smelten echter voordat ze heet genoeg zijn om genoeg elektronen uit te zenden. Een uitzondering is Tungsten, dat voldoende elektronen uitzendt tussen de 2300 en 2500 graden Celsius, maar pas smelt bij 3380 graden Celsius. Daarbij geeft het materiaal wel net zoveel licht als een gloeilamp, en dat was karakteristiek voor de eerste Bright Emitter buizen. In latere buizen werd het Tungsten bedekt met een oxide zoals barium of strontium, waarmee al een goede emissie bij 700 graden Celsius verkregen wordt.

In de meeste buizen is de elektronen-uitzendende elektrode gescheiden van de gloeidraad. De elektronen-uitzendende elektrode is bekend als de Kathode, en is meestal uitgevoerd als een dun buisje. De gloeidraad bevindt zich in de kathode en is daarvan elektrisch geïsoleerd. Dat noemen we een indirect verhitte kathode. Sommige buizen hebben direct verhitte kathodes, waarbij de gloeidraad en kathode dezelfde component zijn. Die werden vaak toegepast in batterij radio's. De direct verhitte kathodes moeten dan ook met gelijkstroom gevoed worden om brom te voorkomen!

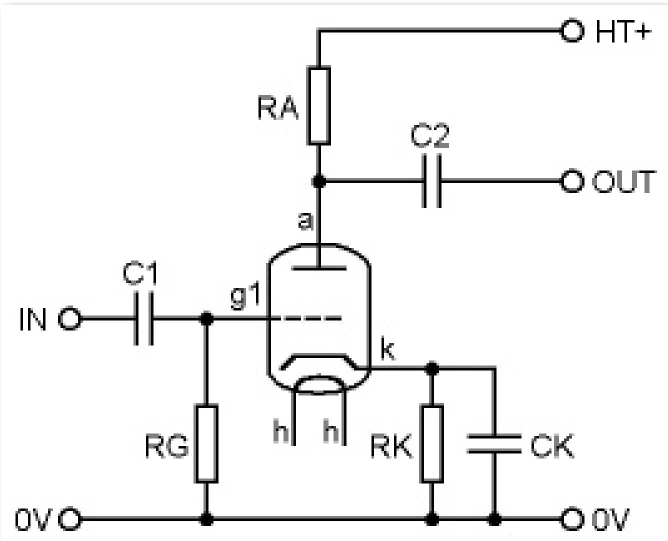
Wij hebben geleerd dat de stroom van plus naar min loopt. Maar de elektronenstroom gaat feitelijk de andere kant op. Dat is het gevolg van een verkeerde aanname van de allereerste wetenschappers, waardoor dat een eigen leven is gaan leiden. Daarom spreken we wel van de normale stroomrichting en de elektronenstroom. Om verwarring te voorkomen kan je dus beter in elektronenstromen denken als het over de werking van een buis gaat, en de normale stroomrichting gebruiken als je schema's leest.

De Diode hebben we vorig jaar al bekeken, maar ter opfrissing zal ik je nog even snel laten zien hoe het werkt. De elektrode die de elektronen verzamelt noemen we de anode. Die bestaat gewoonlijk uit een metalen cilinder rond de kathode, op een paar millimeter afstand.



Als de anode positief is ten opzichte van de kathode, loopt er stroom. Dat is handig voor detectors en gelijkrichters, maar voor een versterker heb je er niets aan. Een gelijkrichtbuis heeft grotere, steviger elektrodes in vergelijking met een triode, om beter met de grotere stromen die daar doorgaans lopen om te kunnen gaan. Bovenstaand schemaatje toont een gelijkrichtcircuit met een buis, met een wisselspanning als ingang en een halvegolf gelijkgerichte uitgangsspanning. Over de belasting wordt dan een afvlak condensator geplaatst, om de spanning wat meer op een gelijkspanning te laten lijken. De belasting wordt dan gevormd door een schakeling in plaats van een weerstand.

De aansluitingen van een buis worden weergegeven door de afkorting van hun elektroden: a voor anode, k voor kathode en h voor de heater (gloeidraad) aansluitingen. De gloeidraadvoeding wordt vanwege de vereenvoudiging doorgaans niet getekend.
Maar laten we nu eens naar een triode kijken. Door een spiraal draad te plaatsen tussen de kathode en de anode, is het mogelijk de stroom tussen die twee te regelen. Die spiraal draad noemen we stuurrooster. Wordt het stuurrooster negatief ten opzichte van de kathode, dan stoot het de eveneens negatieve elektronen die uit de kathode komen af en daardoor kunnen deze de anode moeilijker of helemaal niet meer bereiken. Wordt het stuurrooster positiever, dan zullen meer elektronen langs het rooster kunnen komen en neemt de stroom toe.



Kijken we naar bovenstaand schema, dan zal daar de anodestroom variëren met de aangelegde stuurroosterspanning (g1) die via C1 aangeboden wordt. Door een weerstand (Ra) tussen de anode en de positieve voedingsspanning te plaatsen, wordt de variërende anodestroom omgezet in een variërende spanning aan de anode. Onder normale omstandigheden zal het stuurrooster nooit positief worden ten opzichte van de kathode, anders gaat het stuurrooster als een tweede anode werken en gaat er stroom lopen (bekend als roosterstroom). Normaal gesproken staat het stuurrooster een paar volt negatief (hoewel er trioden zijn die ontworpen zijn voor 0V roosterinstelling). In de allereerste radiotoestellen werd een aparte roosterspanningsbatterij gebruikt, vaak met diverse aftakkingen om diverse instellingen te kunnen realiseren, maar dit soort oplossingen werden al snel overbodig.
Over het algemeen wordt een kathodeweerstand gebruikt. In plaats van de kathode rechtstreeks met massa te verbinden (0V), wordt de kathode via een weerstand met lage waarde met massa verbonden (Rk). Door de stroom door de weerstand valt daar een spanning over, waardoor de kathode een paar volt boven de massa komt te staan. Het stuurrooster trekt vrijwel geen stroom en deze wordt dan via een hoge weerstand (Rg) met massa verbonden. Doordat de kathodespanning boven massa staat, lijkt het stuurrooster dan negatief ten opzichte van de kathode. Het signaal wordt ingekoppeld via condensator C1.
Als Ck weggelaten wordt, volgt de kathodespanning de anodestroom. Een hogere anodestroom zorgt immers dan voor een hogere kathodespanning. Dat veroorzaakt negatieve terugkoppeling, en daardoor daalt de versterking (maar ook de vervorming). Ck wordt aangebracht om de maximale versterking uit de buis te halen, en moet over het hele te versterken frequentiegebied een lage impedantie hebben. Concreet:

$$C_k = \frac{1}{2 * \pi * f * R_k}$$

en bij een Rk van 220 Ohm en 20Hz als ondergrens moet Ck dan minimaal 36uF zijn.

Triode buizen worden voornamelijk gebruikt voor geluidsversterking op lage niveaus. Hun gebruik beperkt zich tot de HF banden, vanwege de capaciteit tussen het stuurrooster en de anode. Hoewel dit maar een paar pF is, is de "effectieve capaciteit" ongeveer gelijk aan de werkelijke capaciteit maal de versterking van de buis. Deze effectieve capaciteit wordt dan de ingangscapaciteit van de buis, en heeft een verwoestend effect op de belasting of de verstemming van een aangesloten voortrap.
De tetrode was een doorontwikkeling van de triode, ontworpen om precies dit probleem te

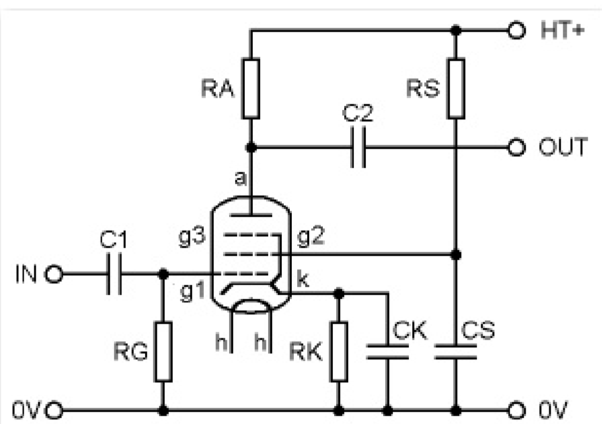
tackelen. Er wordt een tweede rooster geplaatst tussen het stuurrooster en de anode. Die staat bekend als het schermrooster, en fungeert als elektrostatisch scherm. Het doel van het rooster is het minimaliseren van de capaciteit tussen stuurrooster en anode.

Om dit als zodanig te kunnen laten werken, moet het schermrooster voor wisselspanning aan aarde liggen. Verbind je het schermrooster echter direct met massa, dan gaat het schermrooster als tweede stuurrooster werken en reduceert het de anodestroom aanzienlijk. Daarom zie je dat het schermrooster meestal met een weerstand aan de voeding geknoopt wordt zodat het schermrooster op een wat lagere spanning dan de anode komt te liggen, en wordt er voor de ontkoppeling voor wisselspanning een condensator naar aarde aangebracht.

De tetrode lost het capaciteitsprobleem op waardoor de toepassing op hogere frequenties mogelijk wordt, en tevens is de versterking een stuk hoger. Maar je krijgt er een probleem voor terug: vervorming. Die wordt veroorzaakt door secondaire emissie: het losslaan van elektronen uit de anode door de hoge snelheid van de aanstormende elektronen vanuit de kathode. Daarom wordt een tetrode maar zelden toegepast, maar ik vertel het je als belangrijke stap op weg naar een betere oplossing.

En toen was er de Penthode

Uit de naam kan je al afleiden dat de penthode vijf elektroden heeft. Vier zijn hetzelfde als in de tetrode, namelijk de kathode, stuurrooster, schermrooster en anode.



Voor het onderdrukken van de secondaire emissie wordt een derde rooster, het remrooster, toegevoegd. Die wordt meestal met de kathode verbonden; soms zelfs al binnen de buis zelf, maar hij wordt ook wel als extra aansluiting naar buiten uitgevoerd.

Het resultaat is dat de buis de voordelen van de tetrode houdt – veel versterking en op hoge frequenties kunnen werken – maar dan zonder de vervorming. Penthodes vind je doorgaans terug in HF en MF versterkertrappen, maar ook in de eindtrappen van vermogensversterkers.

Het schema linksonder toont een standaard penthode versterkertrap. Die lijkt nog erg op de eerder beschreven triode schakeling, maar met toevoeging van de aansluitingen voor het schermrooster en remrooster (g2 en g3).

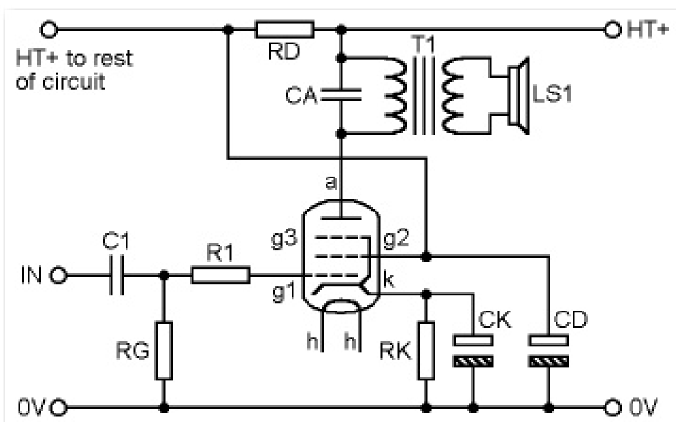
Vari-mu buizen

Het is vaak noodzakelijk om de versterking van een buis aan te kunnen passen; hetzij met de hand, hetzij automatisch. Dat is gewoonlijk vereist in AGC (Automatic Gain Control) schakelingen in ontvangers.

Om dit te realiseren wordt de spatie tussen de windingen van het stuurrooster gevarieerd: dichter bij elkaar in het midden, en verder uit elkaar aan de uiteinden. Door de negatieve roosterspanning te variëren, kan je de versterking van de buis dan aanpassen.

Penthode vermogensversterking

Onderstaand schema toont een typische klasse-A pentode eindtrap. Wat de klasses betekenen



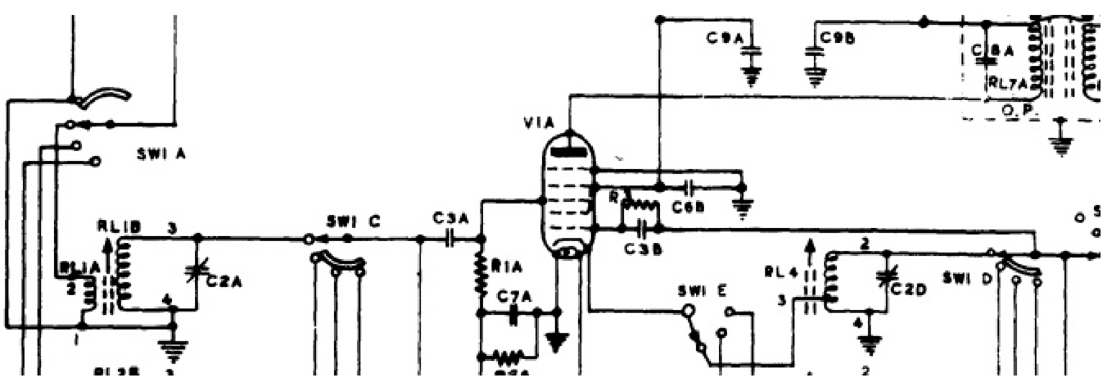
heb ik je al uitgelegd. De anodeweerstand is vervangen door de primaire van de uitgangs-transformator (T1), die de luidspreker (LS1) aanstuurt. De rol van de transformator is het omzetten van de relatief hoge anode impedantie van de buis naar de lage impedantie van de luidspreker. Omdat de uitgangstransformator inductief is, varieert zijn impedantie met de frequentie waardoor er een frequentie-afhankelijke belasting ontstaat. Daarom wordt er vaak een condensator (Ca) parallel over de primaire wikkeling gezet, die de frequentie-afhankelijkheid voor een groot deel corrigeert (Men noemt die condensator ook wel een tooncorrectie). In sommige gevallen wordt er meer dan één condensator gebruikt, in combinatie met serieweerstanden waardoor de correctie nauwkeuriger uitgevoerd kan worden.
Het schermrooster (g2) is in de tekening op de voeding aangesloten na een ontkoppelweerstand (Rd). Deze constructie zie je vaker in buizenontvangers.
Verder is er een weerstand in serie met het stuurrooster geplaatst (g1). Deze zorgt in combinatie met de ingangscapaciteit van de buis voor het verzwakken van de hoge frequenties (boven de gehoorgrens), wat de stabiliteit verzekert.
Veel hi-fi versterkers en de duurdere buizen ontvangers gebruiken een klasse-B push-pull eindtrap. Daar zijn hele boeken over geschreven en dat gaat nu een beetje te ver. In dat soort eindtrappen vind je een uitgangstransformator van hoge kwaliteit in combinatie met tegenkoppeling, waardoor impedantie correctie condensatoren (zoals Ca) overbodig worden.

Andere buizentypes

Er zijn later nog veel meer buizen voor speciale toepassingen gemaakt met meer elektrodes. Bijvoorbeeld Hexodes, heptodes en octodes (met respectievelijk zes, zeven en acht elektroden), die soms gebruikt worden in mixer-oscillator trappen. De werking van dat soort buizen is behoorlijk complex dus daar zal ik je nu niet mee lastigvallen!

Gecombineerde buizen

Soms worden meerdere buizentypes in één ballon ondergebracht. Deze secties delen normaal gesproken dezelfde gloeidraad en soms nog meer doorverbindingen. Bijvoorbeeld de mixer-oscillator buis in radio ontvangers bestaat vaak uit een hexode (of vergelijkbare buis) en een triode sectie in dezelfde behuizing. De triode wordt dan gebruikt als de oscillator sectie en de hexode dient dan als mixer en versterker. De twee secties kunnen intern doorverbonden zijn, maar ook extern. Kan je het een beetje onthouden?" besloot Opa zijn betoog. "Een beetje", antwoordde Pim. "Ik zie nu in elk geval waarom er meerdere typen buizen zijn, en hoe die aansluitingen heten en waar ze voor dienen. Misschien kan ik dan mijn eigen buizenradio repareren", zei Pim. "Oh, moet ik eens kijken wat er mee is?", vroeg Opa. "Nee Opa, want dan leer ik het nooit. Ik ga het eerst zelf proberen, en als het echt niet gaat, meld ik me wel. Met wat U me nu verteld heeft, moet het lukken. Dank U wel!" - en weg was Pim, op weg naar zijn kamer om zijn kennis los te laten op zijn defecte radio.

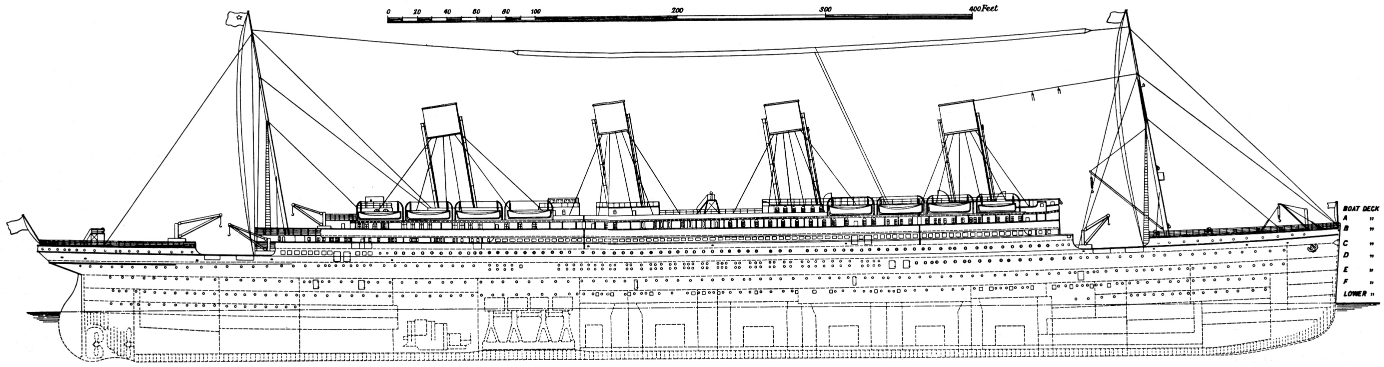


Deel van een ontvangerschema met een Heptode als oscillator/mixer

Nostalgiehoek



Stil! Hou je kop! Ik werk Cape Race!



Dat bericht stuurde marconist John “Jack” Phillips in de nacht van 14 april 1912, en bezegelde daarmee waarschijnlijk het lot van ongeveer 1514 passagiers en bemanningsleden van de RMS Titanic, radio roepnaam MGY. Het bericht was het antwoord aan de marconist van de SS Californian, roepnaam MWL, die probeerde te waarschuwen voor dichtbij gesignaleerde ijsbergen.

Het gaat natuurlijk nogal ver om de marconist het zinken van de Titanic te verwijten. Hij was maar een schakeltje in de reeks gebeurtenissen die uiteindelijk leidde tot de ramp met het schip, ruim 100 jaar geleden. Het begon met het ontwerp van het schip en eindigde met de kapitein van de Titanic, Edward Smith, en daartussen leidde een reeks schijnbaar niet gerelateerde beslissingen tot het uiteindelijke rampscenario dat de Titanic ten deel viel.

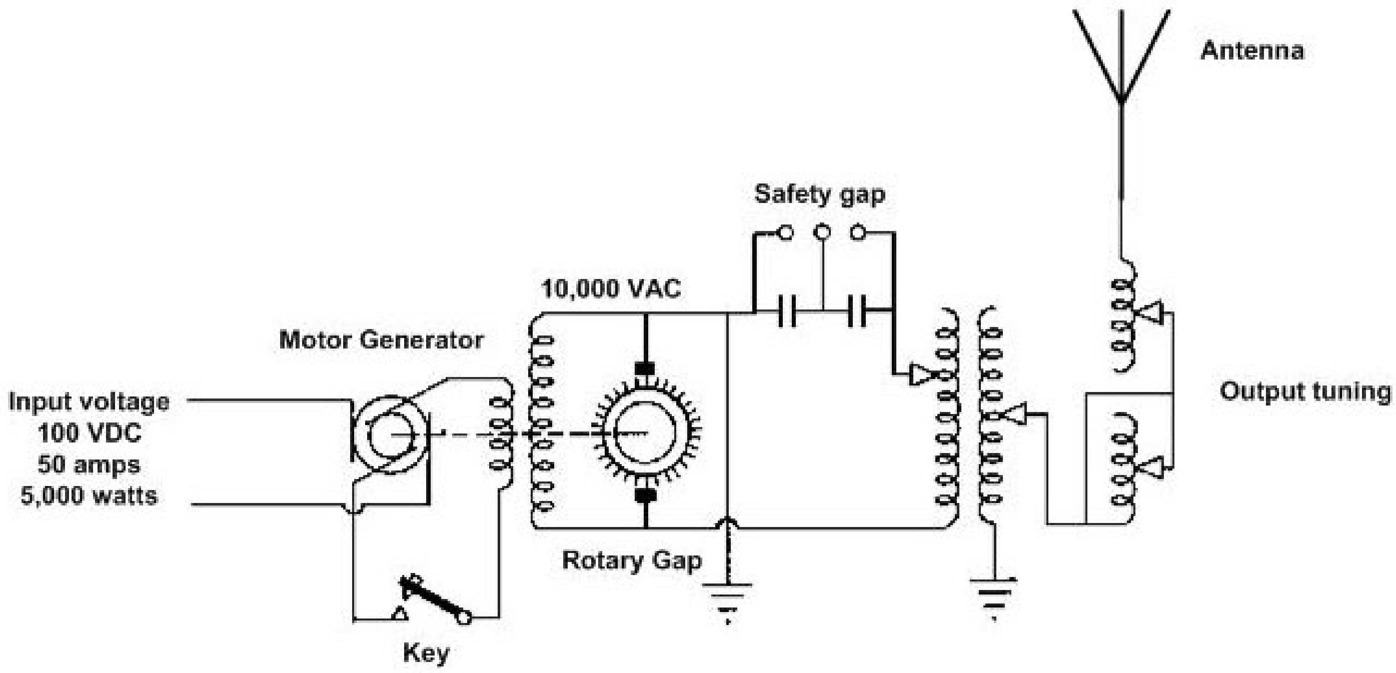
Na ongeveer vier dagen op zee, rond het middaguur op de 14e april, begonnen berichten op de Titanic binnen te komen met betrekking tot ijsbergen en ijsvelden in het gebied. De kapitein besloot de koers van het schip te wijzigen richting het zuiden, uit het ijsveld.

Ondanks de talloze berichten over ijsbergen in de buurt, gaf de kapitein niet de opdracht om de snelheid van het schip te verminderen. Het schip hield 22 knopen aan (41 km/h) tot op het moment dat het de ijsberg raakte. Er werd wel een uitkijk geplaatst in het kraaiennest en bij de boeg om uit te kijken naar ijsbergen. Dat werd in die tijd als normale procedure beschouwd, maar is een van de belangrijkste factoren geweest in de aanloop naar de aanvaring. Een aantal dichtbij gelegen schepen hadden ijsbergen gerapporteerd en die schepen hadden hun snelheid aanzienlijk verlaagd of waren voor anker gegaan voor de nacht. Wat de situatie er niet beter op maakte, was dat de uitkijk van de Titanic niet voorzien was van verrekijkers, als gevolg van een fout voordat ze vanuit Engeland vertrokken.

Een aantal rapporten over het ijs in de omgeving die later die dag verstuurd werden, haalde de brug niet eens. Marconist Jack Phillips was of met het repareren van een onwillige vonkzender bezig, of verstuurde berichten van passagiers naar Cape Race Radio/MCE, in Newfoundland.

In die tijd waren de marconisten niet in dienst van de scheepvaartmaatschappij, maar van de Marconi Company, voor het verdienen van geld met het versturen van berichten. Er was weinig besef van veiligheid of noodcommunicatie onder het radiopersoneel in die tijd.

De SS Californian, het schip dat het dichtst bij de Titanic was op het moment dat deze zonk, probeerde nogmaals een ijswaarschuwing naar alle schepen in het gebied te sturen rond 22:30. Het bericht werd ruw onderbroken door Phillips met een onbeschoft: “SHUT UP! SHUT UP! I AM WORKING CAPE RACE”. Rond 23:30 pm zette marconist Cyril Evans van de Californian zijn apparatuur uit en ging naar bed. Tien minuten later liep de Titanic op een ijsberg.



5kW synchrone roterende vonkzender

De Titanic gebruikte een 5 kW synchrone roterende vonkzender, die op dat moment het neusje van de zalm was. Het vermogen werd gemeten aan de ingang van de gelijkstroom motor. Nemen we de efficiency van de motor en de generator, het vermogen van de vonkbrug om HF op te wekken en de efficiency van de tuner en de antenne in aanmerking, dan zal het feitelijk uitgestraalde vermogen aanzienlijk lager geweest zijn; meer in de ordegrootte van een paar honderd Watt. Bovenstaand schema is niet helemaal gelijk aan dat van de toegepaste zender aan boord van de Titanic; de besturing voor de motorsnelheid en de meters voor het aflezen van de generatorspanning staan niet op het schema. Daarnaast vermelden sommige bronnen dat de zender een 1.5 kW asynchroon type was. Het verschil tussen de twee typen zenders was uitermate goed te horen op een ontvanger: een synchrone zender had een mooie toon waar een asynchrone zender of eenvoudige vonkbrug een sissend geluid gaf. Marconisten van kuststations en andere schepen die met de Titanic gewerkt hebben, rapporteren dat ze een synchrone zender gebruikten.

De zender gebruikte twee frequenties; 600 meter ofwel 500 kHz, en 300 meter ofwel 1000 kHz. Vanwege deze frequenties was het maximum bereik tijdens daglicht ongeveer 200-400 mijl (322-644 km). In het donker was het bereik aanzienlijk meer: 1000-2000 mijl (1600-3200 km), wat gebruikelijk is voor middengolf frequenties zoals de AM omroep band tegenwoordig nog gebruikt. Vandaar dat de marconisten van de Titanic in het donker probeerden om de achterstallige berichten voor

Cape Race weg te werken, dat op ongeveer 374 mijl (602 km) afstand lag.

Een ander deel van het probleem zat in de zender en ontvanger zelf. De zenders waren grofstoffelijk en genereerden brede, lelijke signalen. De ontvangers waren eveneens breedbandig, en een zender in de nabijheid van dit soort ontvangers kon makkelijk alle signalen overstemmen in de ontvangst. Dat veroorzaakte dan ook hoogstwaarschijnlijk Phillips' uitbarsting. Vandaag de dag zouden we dat blocking van de ontvanger noemen. Radiolampen (beter bekend als buizen) moesten hun weg nog vinden als versterker, en de meeste ontvangers waren dan ook eenvoudige afgestemde kringen die met een of andere detector waren verbonden. Als gevolg daarvan waren de toenmalige ontvangers veel minder gevoelig en selectief dan de huidige ontvangers.

Interessant genoeg had de Titanic beide ontvangertypen aan boord. De hoofdontvanger was een afgestemde kring met een Marconi Magnetische detector (bekend als de "Maggie") met een buizenontvanger als backup. De buis was vermoedelijk niet meer dan een eenvoudige diode detector die verbonden was met de afstemkring.

Na de aanvaring bleef Jack Phillips op zijn post, zond noodberichten uit en communiceerde met andere schepen op de route over assistentie. Lang nadat de kapitein de marconisten van hun taak ontheven had, ging Phillips nog steeds door totdat de spanning uitviel en er water de radiohut binnen begon te lopen. Kort daarna kwam hij om het leven in het -2°C koude water, maar zijn assistent marconist, Harold Bride, overleefde de ramp.

Er is ook discussie over de roercommando's die gegeven werden nadat de ijsberg gespot was. De meeste getuigen zeggen dat de eerste stuurman, William Murdoch, het commando "Hard over stuurboord" gaf, wat zou betekenen dat het roer vol naar rechts ging, waardoor het schip effectief naar links gegaan zou zijn.

Bij een roer bepaalt de hoeveelheid water dat er langs stroomt de effectiviteit of "loading" (de weerstand in de waterstroom). Met de centrale schroef op volle snelheid zou het roer al gauw een fors effect gehad moeten hebben, waarbij het zich afzette tegen de waterstroom van de schroeven. Maar hoe groot dat effect was, is niet te achterhalen omdat niets bekend is over de wendbaarheid van de Titanic. De hele testperiode van de Titanic besloeg slechts 7 uur vaartijd voordat de passagiers aan boord kwamen...

Het volgende commando was "volle kracht achteruit" op de machinekamer telegraaf. Vanwege het ontwerp van het schip kostte het 30 seconden om het roer om te gooien en de motoren in de achteruit te krijgen. Het schip bleef doorvaren met een snelheid van 22 knopen (11 meter per seconde), waarbij 340 meter afgelegd werd voordat het begon te draaien. De centrale schroef had geen achteruitstand, dus die werd eenvoudig stilgelegd. Zodra de motoren in de achteruit gingen, verloor het roer veel van zijn effectiviteit door de turbulente waterstroom en het verlies van snelheid. Het schip was niet in staat om om de ijsberg heen te manouvreren, en raakte de ijsberg waardoor aan stuurboordzijde vijf compartimenten leksloegen.

Aangezien het de eerste reis van de Titanic was, had de eerste stuurman maar weinig hands-on ervaring en kende dus de wendbaarheid van het schip niet zo goed als van andere schepen waar hij op gevaren had. Op de meeste schepen uit die tijd, inclusief de SS Californian, die zojuist dezelfde manouvre had volbracht, zou die combinatie van roer- en machinekamer telegraaf commando's ertoe geleid moeten hebben dat het schip tot stilstand kwam en om de ijsberg heen had kunnen varen.

De SS Californian was op zichtafstand van de Titanic toen deze zonk, en zag diverse vuurpijlen (tot wel 8 stuks) afgevuurd worden. Toen de kapitein van de Californian geïnformeerd werd over de vuurpijlen, vroeg hij wat voor kleur

ze hadden, maar hij maakte geen aanstalte om de reden te onderzoeken of om zijn marconist wakker te maken. Volgens sommige bemanningsleden van de Californian zag de Titanic er vreemd uit in het water, alsof er iets mis was. De Californian probeerde met lichtsignalen contact te krijgen met de Titanic, maar daar werd niet op gereageerd. Om onverklaarbare redenen ondernam de Californian geen verdere pogingen tot 5:30 de volgende morgen, toen marconist Evans zijn dienst hervatte en het zinken van de Titanic rapporteerde aan de brug.

Kijken we aldus naar de reeks gebeurtenissen die tot de ramp met de Titanic leidde:

- Te weinig reddingsboten voor passagiers en bemanning
- Onvoldoende training in het te water laten van de reddingsboten
- Zeer korte testtijd van de bemanning voordat passagiers aan boord genomen werden
- Te veel vertrouwen in het waterdichte schottensysteem dat het schip drijvend zou moeten houden
- Geen verrekijkers aan boord
- Snelheid veel te hoog voor de omstandigheden, terwijl overal ijsbergen gerapporteerd werden
- Marconist die waarschuwing voor ijsbergen in de wind sloeg van een schip dat zowat op zichtafstand was, alleen om betaalde berichten te kunnen versturen
- Combinatie van stuur- en motorcommando's gaven niet het optimale wendbaarheidsresultaat
- Dichtstbijzijnde schip reageerde niet op vuurpijlen en verleende aldus geen assistentie

Verander één van deze negen gebeurtenissen en de uitkomst was wellicht heel anders geweest...

Als gevolg van deze ramp werden de veiligheidseisen aangescherpt, bekend als SOLAS of Safety Of Life At Sea. In deze procedures werd o.a. opgenomen het verzenden van noodsignalen, hoe noodcommunicatie moet verlopen, het aantal reddingsboten, radio wachtdiensten, brandbestrijdingssystemen, en training voor passagiers en bemanning. Tegenwoordig is het noodcommunicatiesysteem bekend als het Global Maritime Distress Safety System of GMDSS.

Lineairs voor gebruik met HF QRP tranceivers

Henny Kuyper, PA3HK

Je staat er verbaasd van hoe makkelijk je verbindingen kunt maken met QRP transceivers. Natuurlijk is een goede antenne een absolute vereiste om een mooie verbinding te maken. Een tegenstation met een “tig” elements beam maakt het QSO ook wel een stuk makkelijker. Maar soms heb je als QRP station de behoefte om toch wat meer vermogen ter beschikking te hebben als die gebruikelijke 5 W.
Nou, dan heb je een eindtrap nodig die die 5W versterkt naar 50W of 100W. Deze output levert afgerond 1 respectievelijk 2 S-punten winst aan de ontvangende zijde t.o.v. de nu beschikbare 5 Watt.

Naast zelfbouw zijn er een aantal kant en klare lineairs te koop voor zeer uiteenlopende prijzen. De hieronder vermelde HF versterkers beschikken allemaal over lowpass filters om, in overeenstemming met de machtigingsvoorwaarden, de hogere harmonischen voldoende te onderdrukken. Ik noem er maar een paar:

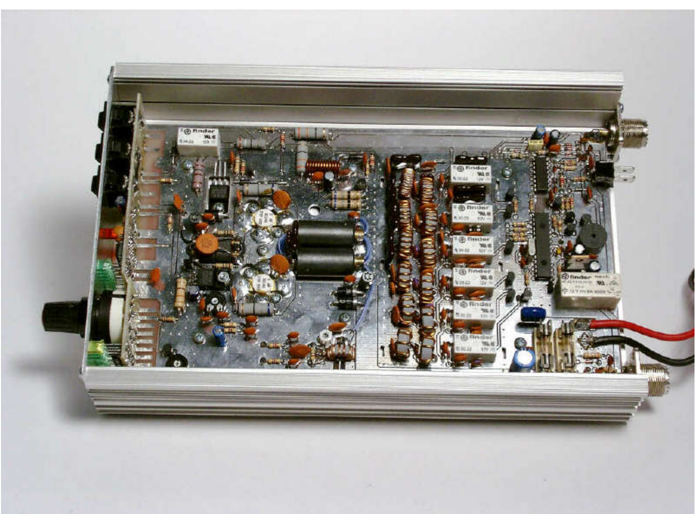
Ten Tec Model 418,	100W,	$ 785,=
Elecraft KXPA100,	100W,	$ 700,=
Juma PA100-D,	100W	€ 460,=
Tokyo Highpower, HL45B,	45W,	$ 450,=
HLA 150V	150W	€ 350,=
HF packer, zelfbouw kit,	35W,	$ 259,=
MX PA 50,	50W,	$ 260,=

De HLA-150

De HLA 150 lineair is speciaal ontwikkeld voor gebruik met HF QRP transceivers zoals FT-817, IC-703, KX3 etc. De lineair wordt in Italië gemaakt door de firma RM Electronics. Een leverancier die voornamelijk lineairs maakt in een variëteit aan uitvoeringen voor 27 MC toepassingen.
In tegenstelling tot de 27 MC lineairs beschikt deze HLA 150 over 6 lowpassfilters die automatisch of handbediend worden omgeschakeld. De prijs/prestatie verhouding lijkt gunstig maar hoe bevalt deze eindtrap van Italiaanse makelij in de praktijk???? De HLA 150 of zijn grotere broertje HLA 300 wordt nogal eens aangeboden op 2e Hands.nl. Reden “niet meer nodig”, of is er toch nog een andere reden???



HLA-150V



Binnenaanzicht van de lineair

Specificaties HLA-150V

Voedingsspanning : 13,8 VDC @ 24 A max.
Output : in twee standen instelbaar
7-voudige LED output indicator
Modes : AM, FM, SSB, CW mode / PTT of Vox
Filters : 6 ingebouwde lowpass filters (160, 80, 40, 20/30, 15/17, 10/12 m) handmatig of automatische bandkeuze (microprocessor gestuurd)
Beveiliging : beveiligd tegen te hoge SWR en te hoge temperatuur
Aansluitingen : SO 239 voor input en output
Behuizing : robuuste aluminium behuizing

Power output : 150 W PEP SSB
Power input : 1-20 W SSB/1-10 W FM-AM
Frequentiebereik : 10-160 m., incl. WARC
Transistoren : 2 x
Geforceerde koeling : Ja (HLA-150V)
Afmetingen : B 170 x D 225 x H 75 mm
Gewicht : ca. 1,8 kg

De eerste ervaringen

De HLA-150V heb ik via Wimo in Duitsland besteld. De transportkosten zijn vergelijkbaar met bestellingen in Nederland maar in Duitsland spaar je al snel 2% punten BTW uit en dat is dan weer meegenomen.

Nadat ik de eindtrap had aangesloten op 12V en de antenne in- en uitgangen had verbonden kwam het moment om de eindtrap in te schakelen. Het eerste wat mij opviel was het, in verhouding, hoge geluidsniveau van de twee draaiende fans. Ik nam mij voor om dit zo snel mogelijk te wijzigen als de temperatuur van het koellichaam niet te hoog zou oplopen bij verbindingen van 30 minuten of meer.

De eerste verbindingen maakte ik in SSB op verschillende banden.
De versterking van de eindtrap is niet gelijk op elke band. Op de lagere banden is er een

grotere versterking dan op de hogere frequenties. Reden waarop er een -3 dB schakelaartje op het front zit om de input te verzwakken indien nodig.
Bij 3,6 Mhz heb je ca 3W input nodig voor 100W uit bij een ingeschakelde 3 db verzwakker. Bij 14Mhz en hoger heb je ongeveer de dubbele input nodig voor 100W uit. Dus je kunt de output van je stuurzender gelijk houden en simpelweg de 3 db schakelaar omschakelen voor de hogere frequenties.

De ingebouwde elektronica in de eindtrap bemerkt bij het schakelen van de transceiver van RX naar TX onmiddellijk dat er HF aan de ingang wordt aangeboden. De aanwezige microprocessor "besnuffelt" dit signaal en gebaseerd op de uitkomst hiervan schakelt de micro het gewenste lowpass filter in. Een ledje geeft aan welk bandpassfilter actief is. De bandfilters zijn ook handmatig in te schakelen.
De schakelaar "SSB delay/off" zorgt in de SSB stand ervoor dat de eindtrap bij VOX gebruik niet elke keer onmiddellijk afschakelt maar ca 2 seconden blijft hangen.

In tegenstelling tot de meeste lineairs kent deze lineair geen ALC (Automatic Level Control) input en/of circuit. De lineair schakelt gewoon uit als de SWR, de temperatuur of het aangeboden stuursignaal te hoog is. Effectief maar wel lastig als dit midden in een QSO gebeurt.

Na enkele verbindingen kreeg ik opmerkingen over mijn audio. Aan het begin van elke uitzending klonk het audio wat ruw en rafelig. Op een tweede ontvanger kon ik het ook horen, net of de eindtrap aan het begin van de uitzending in klasse C stond. Daarna bleef het audio goed klinken totdat de spreeksleutel werd losgelaten en met een nieuwe uitzending werd begonnen. Ook CW uitzendingen klonken ronduit beroerd aan het begin van elk nieuw te seinen woord. Net alsof de eerste punt of streep te kort was.

Op de scope was er tijdens SSB niets te zien maar in CW was het euvel snel zichtbaar. Aan het begin van elke transmissie duurt het even voordat de amplifier tot volle output komt. Wat is hiervan de reden?

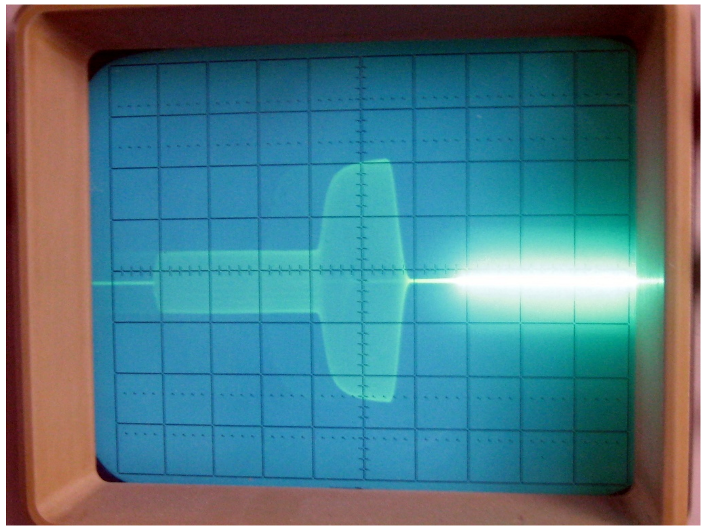


Fig 1: duidelijk te zien dat de CW "dot" aan het begin van een uitzending met 2/3 wordt verkort.

Eerst dacht ik aan een vertraging veroorzaakt door de HF vox. De amplifier heeft een PTT ingang waardoor de transceiver de lineair direct kan inschakelen. Nou die PTT ingang bracht geen verbetering. Erger nog, de PTT ingang schakelt de amp niet eens in. Daar zorgt te allen tijde de HF VOX voor. Het PTT signaal wordt door de PIC processor alleen maar gebruikt om de eindtrap uit te schakelen als de transceiver naar ontvangst schakelt. Een vreemde gedachtekronkel van de ontwerpers.

Na het schema bestudeerd te hebben, ontdekte ik de oorzaak van het vertraagd inschakelen, zie het schema op de volgende bladzijde.

Tr7 en Tr8 vormen de powertransistoren van de lineair. De bias stroom wordt verzorgd door Tr6 die op zijn beurt weer wordt aangestuurd door Tr4. Als er HF wordt aangeboden op de ingang "RTX" dan wordt dit signaal gelijkgericht door de diodes D6/D7 en een DC signaal wordt toegevoerd aan IC1, een schmitt trigger die het signaal mooi oppoetst in een schakelsignaal die Tr4 uitschakelt om daarmee de biasstroom, verzorgd door Tr6, in te schakelen.

Maar dat uitschakelen van Tr4 verloopt vertraagd door de aanwezigheid van C8, die in RX toestand volledig is opgeladen en bij TX

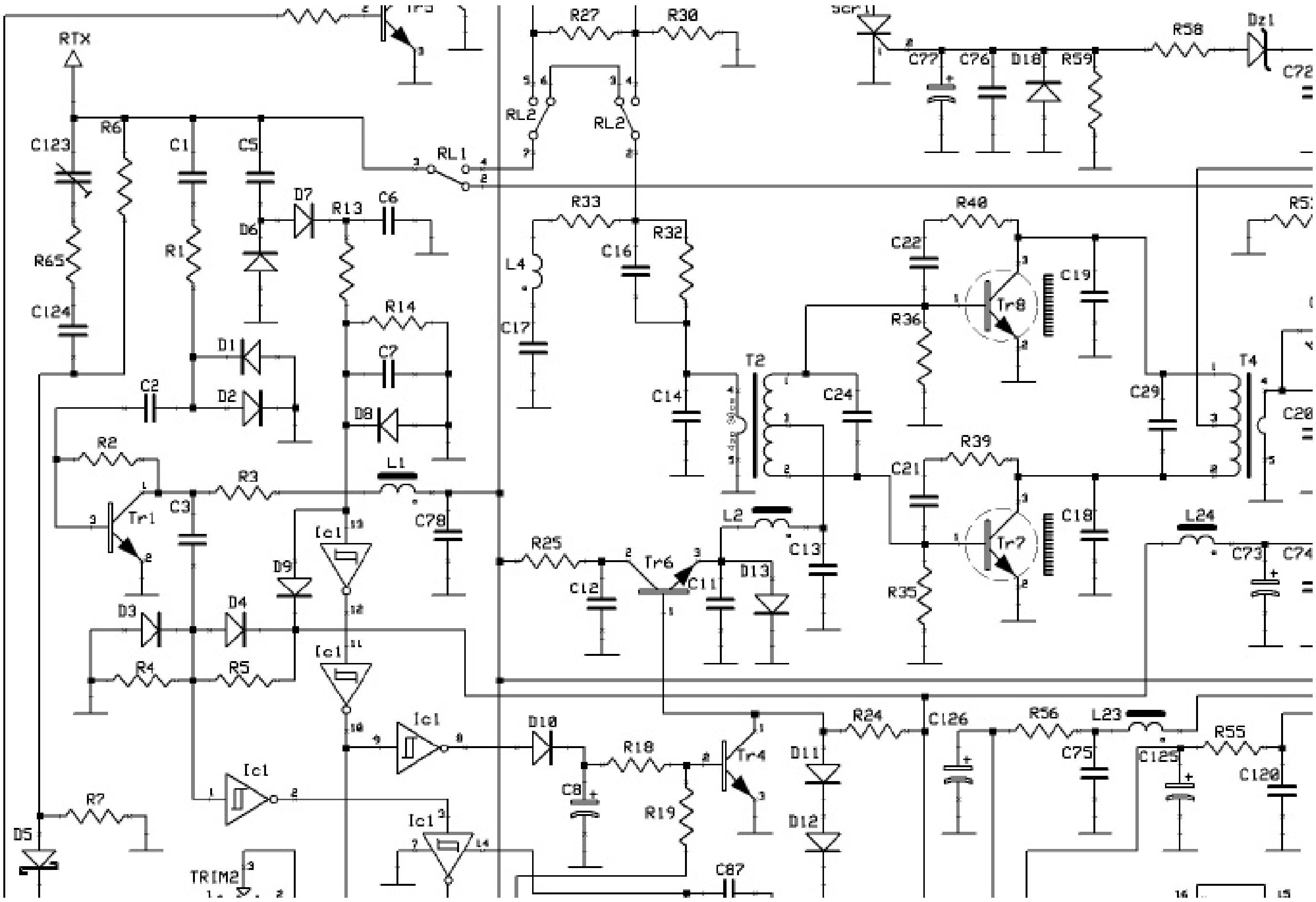


Fig 2: HF VOX, bias circuit, eindtransistoren

moet ontladen. Waarom doen ze dat? Nou waarschijnlijk wilde de ontwerper een vertraging inbouwen om zeker te zijn dat het TX/RX relais echt is omgeschakeld naar TX voordat de eindtransistoren hun vermogen gaan leveren. Prachtig, maar dit moet natuurlijk niet te lang duren. C8 kan m.i. een stuk kleiner.

PTT, bias delay en ventilator modificatie

Om de eindtrap in te schakelen met het PTT signaal heb ik de volgende modificatie aangebracht.

PTT ipv HF VOX

De extra transistor wordt gebruikt om het negatief actieve PTT TX signaal om te zetten naar een positief +5 V signaal die vervolgens IC1 inschakelt, daarmee TR4 uitschakelt en de bias inschakelt. Een vertraagde HF VOX wordt met deze modificatie overbrugd.

Als je geen gebruik maakt van het PTT signaal uit de transceiver blijft de HF VOX toch nog gewoon werken.

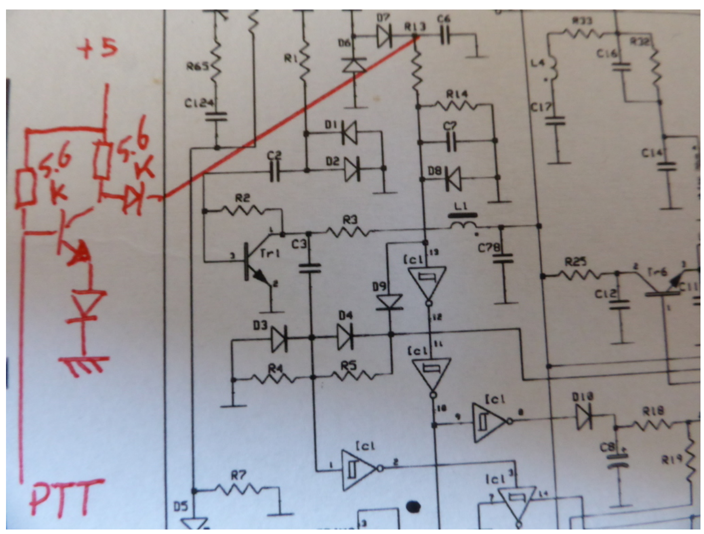


Fig 3: PTT schakeling voor RX/TX omschakeling

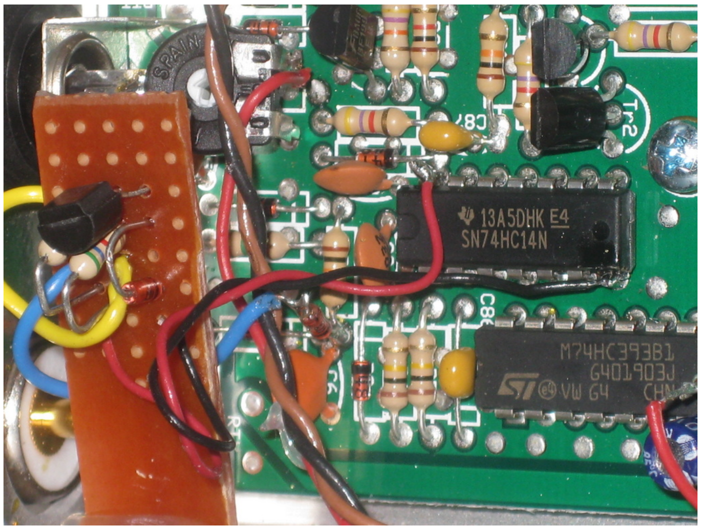


Fig 4: PTT schakeling

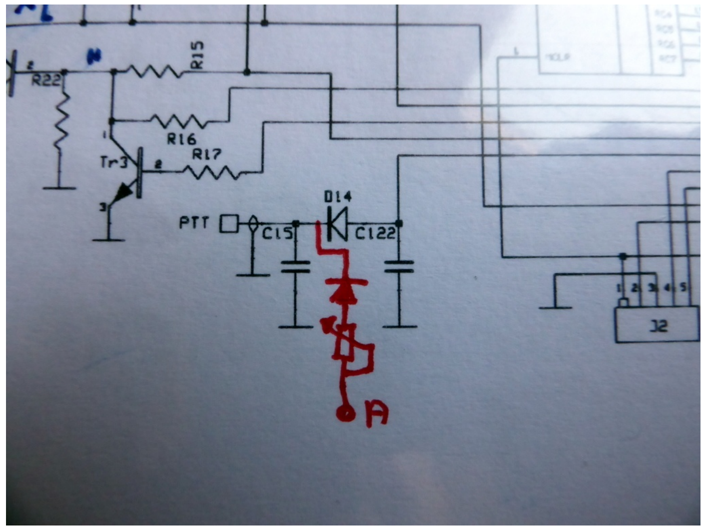


Fig 6: ontladings circuit voor C8

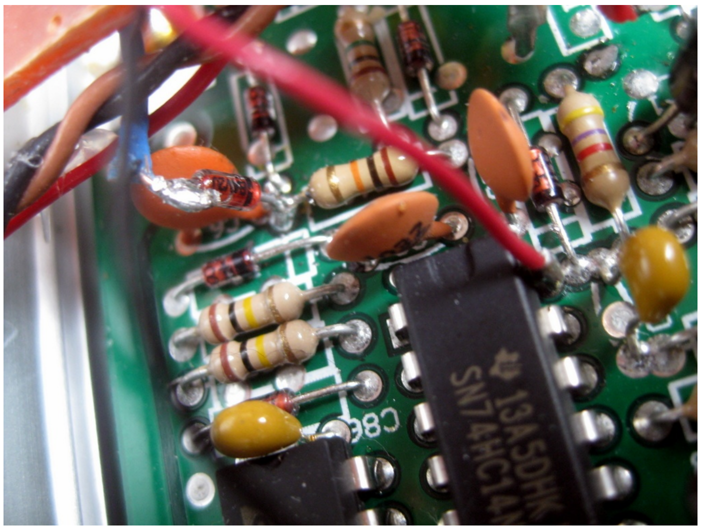


Fig 5: aansluiting diode op R13

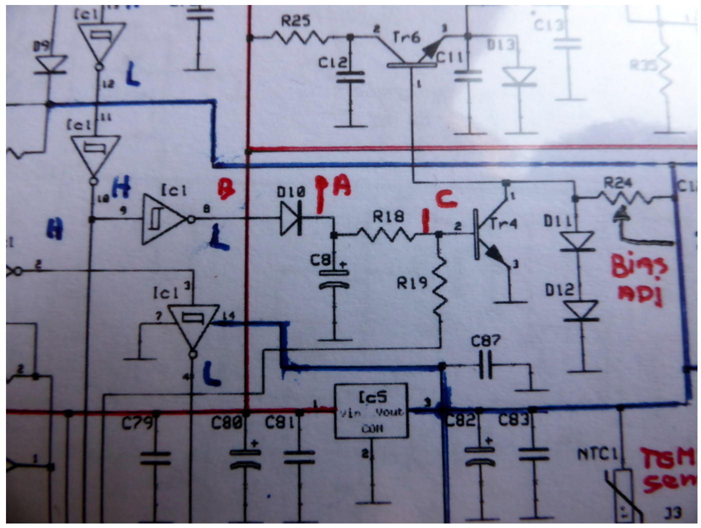


Fig 7: Bias circuit met C8 t.b.v. delay

Bias vertraging

Natuurlijk kan je C8 vervangen en de waarde verlagen. Maar om C8 te verwijderen moet je de hele print verwijderen en de eindtransistoren losnemen van het chassis. Dat was mij teveel werk. Zeker als je bedenkt dat je C8 misschien een paar keer moet verwisselen om de juiste waarde te vinden….
Een andere mogelijkheid is om C8 met een extra weerstand versneld ontladen.

Aan het PTT schakelsignaal wordt een diode met een potmeter in serie geplaatst. Punt A wordt verbonden met punt A bij C8.
In feite zal door het actief lage PTT signaal C8 sneller worden ontladen. E.e.a. afhankelijk van de instelling van de potmeter.

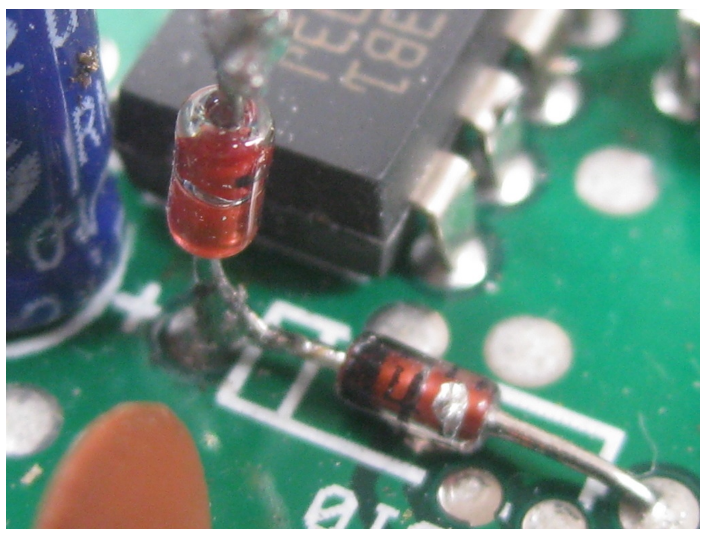


Fig 8: diode aan C8

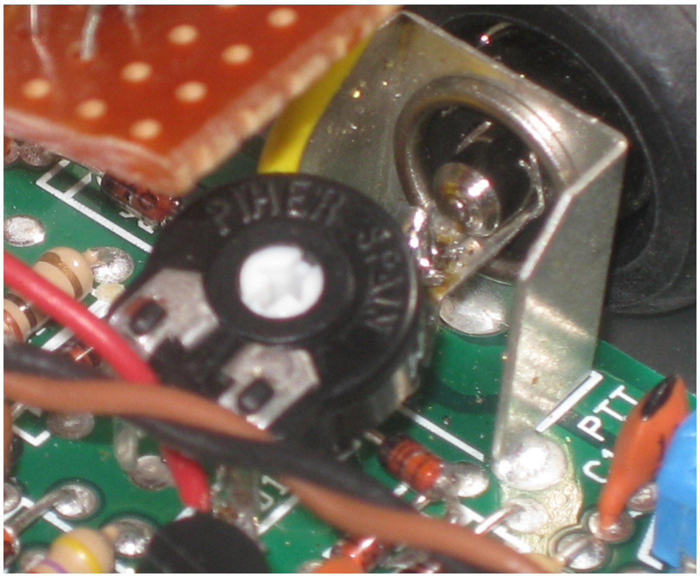


Fig 9: potmeter aan PTT ingang

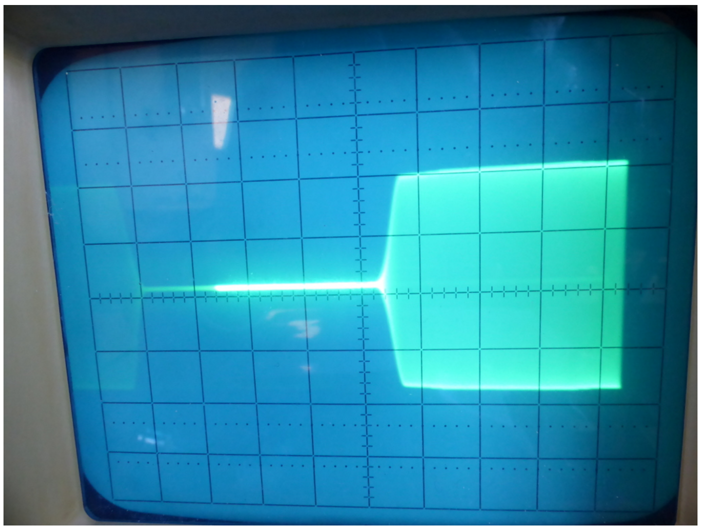


Fig 10: Na afregeling van de potmeter ziet het CW signaal er weer keurig netjes uit.

Modificatie ventilator

Zoals al eerde vermeld, de twee fans maken veel te veel lawaai.

Een kant van de fan ligt aan de plus 12V, de andere kant via een weerstand aan massa.

Tr5 kan d.m.v. een stuursignaal vanuit de PIC processor weerstand R21 kortsluiten waardoor de fans op dubbele snelheid gaan lopen.

Door in de plusleiding vier parallelle weerstanden van 180 Ohm op te nemen zullen de fan's bij lage temperatuur veel langzamer lopen en bij hogere temperatuur nog voldoende snel lopen om het koellichaam te koelen.

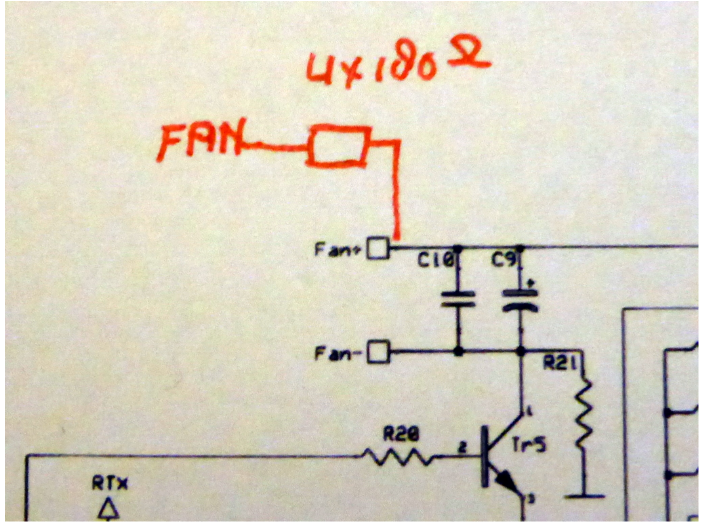


Fig 11: Fan modificatie

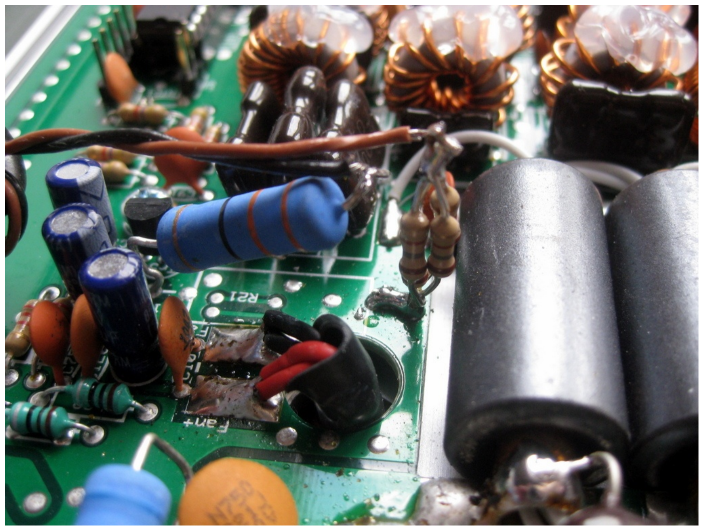


Fig 12: de twee draden gaan naar een schakelaar zodat de mod naar behoefte uitgeschakeld kan worden.

Stabiliteit van de eindtrap en de impedantie transformator.

Zo, nu de problemen met de bias en de fan's zijn opgelost, kan het echte werk beginnen: verbindingen maken…. De CW signalen klinken prima en ondanks de lagere snelheid van de ventilatoren wordt het koellichaam niet veel warmer als handwarm. Ik heb verbindingen gemaakt op alle banden en het viel mij op dat op hogere frequenties de opgenomen stroom hoger was en de temperatuur van het koellichaam sneller opliep. Toch nog een naar kijken….

Op een avond maakte ik verbindingen op 10 MHz en opeens gebeurde het…. De power-

supply begon midden in de CW verbinding hevig te brommen, de schaalverlichtingslampjes gingen minder branden en voordat ik het doorhad, was de spanning volledig kortgesloten.
Dat kon maar een ding betekenen: de eindtorren maakten sluiting……
Hoe was dat nu mogelijk? De temperatuur van het koellichaam was overal handwarm. De SWR op 10MHz was 1:1,3, niets bijzonders. De lineair gaf geen waarschuwingssignalen dat er iets mis was. De input was slechts 3W bij 80W out….
De lineair open gemaakt, de eindtorren los gesoldeerd en ja hoor… eentje had een collector-emitter sluiting.

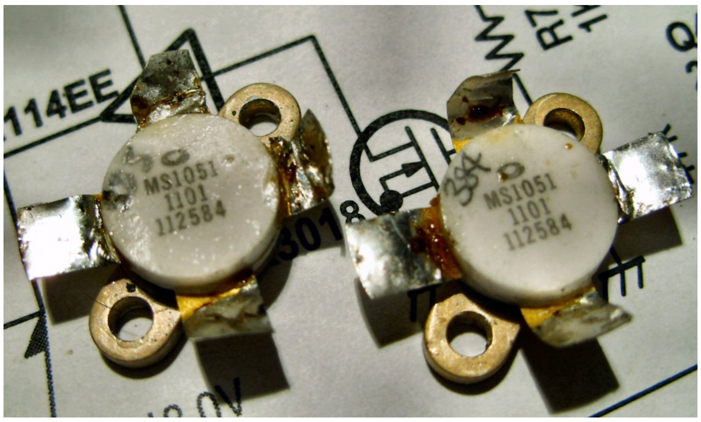


Fig 13, Torren uitgesoldeerd….

Dat kan alleen maar door of een te hoge spanning over de collector/emitter t.g.v. een misaanpassing of door excessieve warmte ontwikkeling.

Eerst maar eens naar nieuwe torren gezocht. De prijzen variëren nogal van 80,-- tot 150,-- Euro per twee. Niet elke leverancier kan een matched pair leveren. De leverancier met de beste prijs en die een mached pair kon leveren was http://www.es-radiotel.it/. Eventueel andere bruikbare torren zijn: SD1446, 2SC2879, MRF455, MRF455. Deze torren hebben iets slechtere specificaties m.b.t. vermogen en IMD vervorming. Ook worden deze types vaak aangeboden vanuit China waarbij alleen de opdruk en de vorm klopt maar de transistor absoluut niet aan de specs voldoet.

De nieuwe torren van koelpasta voorzien, gemonteerd en de bias afgeregeld. Om de bias af te regelen verbind je punt C in fig 7 met massa en meet je de toename in de opgenomen stroom van de lineair op moment dat punt C aan aarde wordt gelegd.. De stroom moet met 300 mA toenemen, dus 150 mA biasstroom per transistor.

Tijdens metingen viel het weer op dat de opgenomen stroom steeg bij toenemende frequentie.
Bij lage frequenties (3,6 MHz) was de temperatuur van de transistoren ca 40° C maar op 28 MHz steeg deze temperatuur snel. Ook viel op dat het ferriet van de uitgangs transformator warm werd en bij langere doorgangen zelfs heet. En dat…. dat is niet goed.

Kijken we naar het schema op de volgende bladzijde, dan zie je dat transistoren Tr7 en 8 de HF versterker vormen. Transformator T2 zorgt voor een impedantie aanpassing tussen de noodzakelijke 50 Ohms belasting van de stuurzender en de hogere impedantie aan de basis van Tr7/8. Tevens zorgt de transformator ervoor dat Tr7/8 in tegenfase worden aangestuurd. Hetzelfde gebeurt bij T4. Die Italianen hebben T4 overigens verkeerd getekend. De lage impedantie zit bij de collectoren, dus daar moet één winding zijn getekend, en de 50 Ohms impedantie hoort met meerdere windingen aan de andere kant te zitten.

Nu werd het ferriet van T4 op hogere frequenties heet. Warmte duidt op verliezen. Mijn ervaring is dat goed ferrietmateriaal kleine verliezen kent waardoor de temperatuur bij vol vermogen hoogstens handwarm wordt.

Als die temperatuur bij langere doorgangen toeneemt en boven het z.g. curiepunt komt, dan verliest T4 zijn magnetische eigenschappen. Hierdoor zullen de collectorstromen in Tr7/8 zeer snel oplopen. De transistoren zullen, als gevolg van een lawine effect, in heel korte tijd (1 à 2 seconden) bloedheet worden en overlijden. Maar ook het ferrietmateriaal is door die hoge temperatuur voorgoed beschadigd en bereikt na afkoeling nooit meer zijn originele eigenschappen.

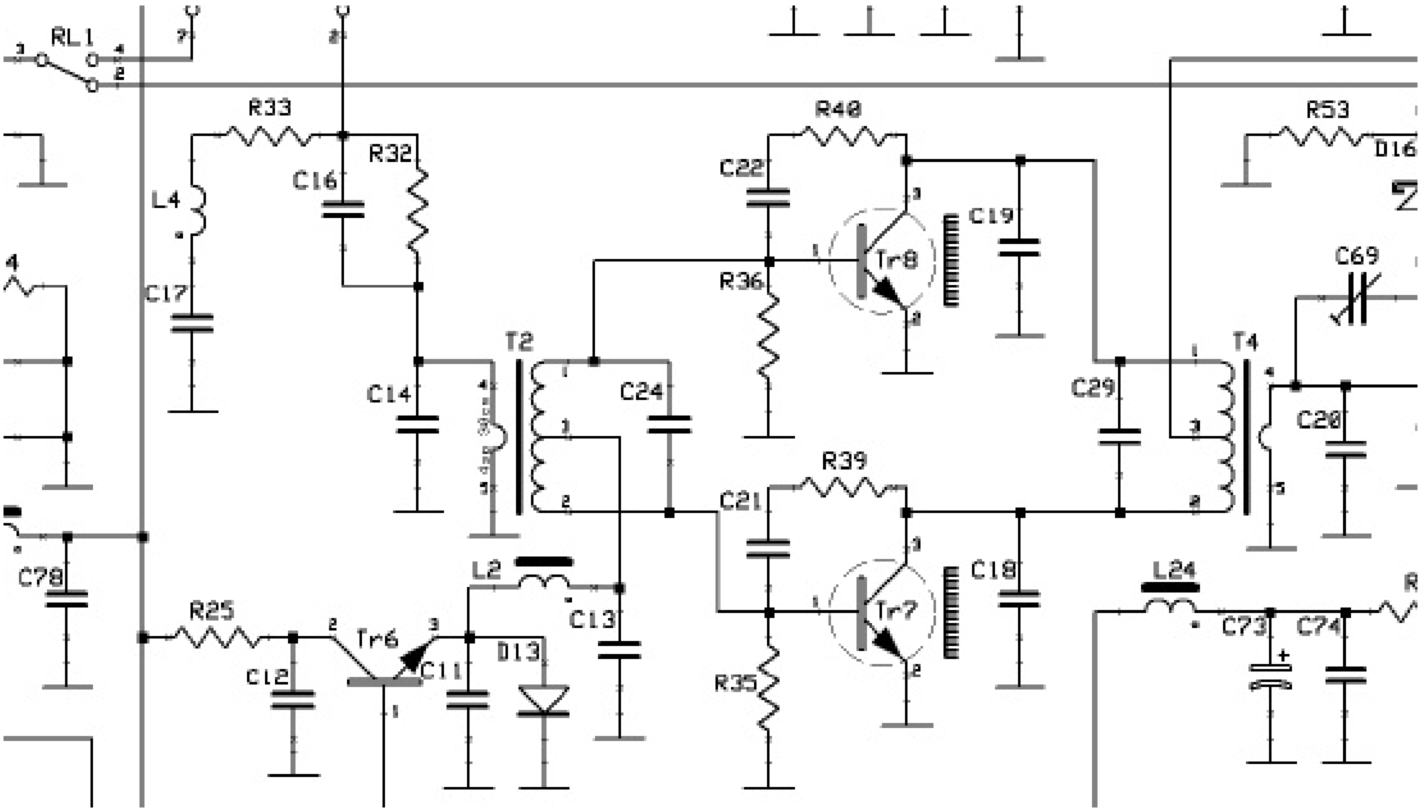


Fig 14: de push-pull versterker

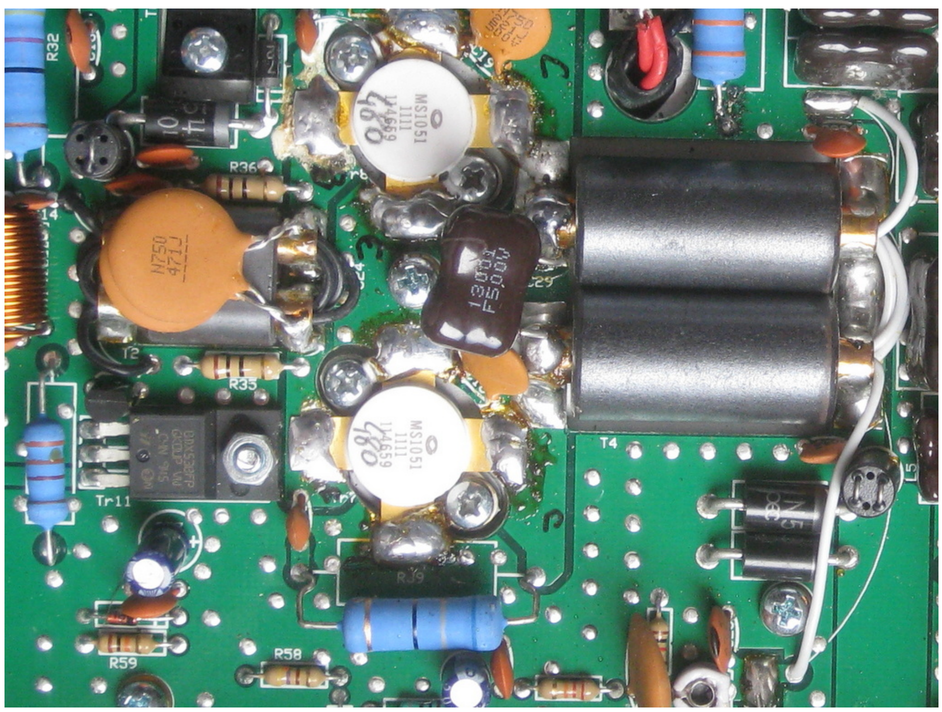


Fig 15: links de kleine impedantie trafo T2, rechts T4

Ik vermoed dat de lineair nooit over geschikt ferrietmateriaal heeft beschikt. Bij CW is de warmteontwikkeling in de eindversterker hoger dan bij SSB maar dit mag nooit tot een lawine-effect leiden waarbij de impedantie transformator en transistoren de “geest’ gaan geven.

Tijd om zelf maar eens een nieuwe transformator te maken voordat de transistoren weer gaan hemelen.

Overigens, de condensator C29 over de primaire wikkeling van T4 heeft een heel hoge waarde. T4 heeft over de secundaire en primaire windingen compensatie capaciteiten nodig om de verliezen bij hogere frequenties te beperken. Normaal is de primaire capaciteit ca 100 - 800 pF. Bij dit ontwerp is deze capaciteit 1300pF, hetgeen duidt op ongeschikt kernmateriaal voor hogere frequenties.

Vervanging uitgangstransformator

T2 en T4 zijn impedantie transformatoren met een impedantie verhouding van 1:16. Deze verhouding kan je maken door primair 1 wikkeling en secundair 4 wikkelingen te maken. Door de primaire wikkeling loopt de meeste stroom, vaak zie je dat de primaire wikkeling bestaat uit twee holle koperen buisjes die aan een kant zijn doorverbonden.

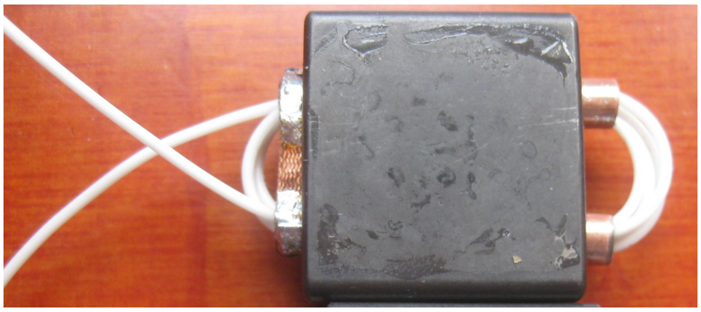


Fig 16: impedantie transformator 1:16

I.p.v. twee losse ferrietkernen heb ik gekozen voor een z.g. “varkensneus” van FT 43 materiaal, bestelnummer: BN43-7051. Na wat knutselen ontstond de volgende trafo. De doorverbonden koperen buisjes vormen één primaire winding en door de buisjes zitten 4 secundaire windingen. Makkelijk hè….

De nieuwe transformator gemonteerd en geëxperimenteerd welke capaciteitswaarde er nodig was aan de primaire kant van T4, om maximale output te krijgen op de hogere frequentie banden. Wat blijkt; C29 kan van 1300pf naar 650pf. En laat dit nu bijna de theoretische benodigde waarde zijn van n^2 x C20 of 16 x 47pf = 750 pf…..

Resultaat van deze modificatie:

- De lineair blijft heel, ook bij lange doorgangen in CW
- De opgenomen stoom op hogere frequenties is zeker met 4 Amp afgenomen
- De temperatuur van de eindtorren, gemeten aan de tor zelf komt de 60 C niet te boven
- De temperatuur van het koellichaam blijft handwarm, ook bij lange doorgangen en met lagere ventilatoren snelheid
- Het ferrietmateriaal blijft handwarm en wordt zeker niet meer heet.
- De gemeten IMD met dubbeltone is >-30 dB bij een output van 100W hetgeen voor een lineair, werkend op 12V zeer goed is. Boven de 100W neemt de IMD snel toe.

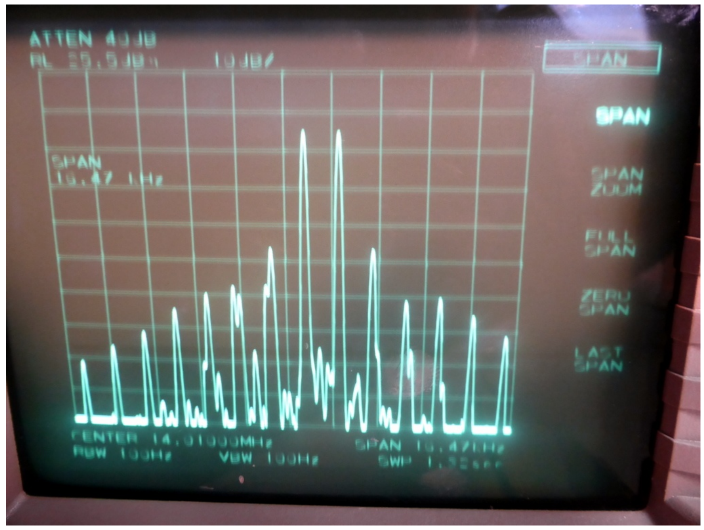


Fig 17: two-tone IMD meting.
- 32 dB bij dubble toon (military standard)
- 38 dB t.o.v. PEP (EIA norm)
Zeer goede waarden voor een amp op 12V

Eindconclusie

Deze lineair met automatische bandfilter omschakeling, HF VOX en 100W output op 1,8–28 MHz is zeker de goedkoopste in het rijtje zoals vermeld aan het begin van dit artikel. Wat wel heel jammer is dat de lineair niet over een ALC (automatic level control) beschikt die het uitgaande vermogen terugregelt als b.v. de SWR verslechtert of de temperatuur oploopt.
De lineair schakelt eenvoudigweg uit als er een onacceptabele conditie optreedt. Niet verkeerd maar wel lastig als dit midden in een QSO gebeurt.

Misschien dat de lineair goed had gewerkt als je hem alleen voor SSB zou gebruiken. In CW is de warmte ontwikkeling hoger dan bij SSB en dat had bij mij desastreuze gevolgen….

De fan’s maken te veel geluid maar dat kan eenvoudig worden verholpen. De CW mod is wat gecompliceerder maar ook niet echt moeilijk.

Waarschijnlijk beperkt het probleem met de thermische runaway zich niet alleen tot een exemplarische fout waarvan ik last had. Deze lineairs worden regelmatig gebruikt aangeboden voor een zeer aantrekkelijke prijs. Ik vermoed dat de eigenaar de transistoren heeft (laten) vervangen en daarna de lineair maar te koop heeft gezet. Een nieuwe “varkensneus” BN43-7051 kopen voor ca 5,-- euro, vier windingen door twee koperen buisjes uit de oude trafo, C29 aanpassen en je hebt voor heel weinig geld een leuke lineair.

Best 73, Henny, PA3HK

Verdien eens een Award

Een aparte tak van sport waar je eigenlijk niet zoveel over leest, is het Award jagen. Awards zijn een soort diploma's die je als amateur kunt verdienen door aan een aantal voorwaarden te voldoen. Die voorwaarden verschillen per award; sommige awards kun je in een paar dagen verdienen, over andere awards doe je soms een jaar of misschien wel meer. Bekende awards zijn b.v. het DXCC award, wat je kunt aanvragen als je 100 (of meer) DX-entiteiten hebt gewerkt. Het loont de moeite om eens in je log te kijken hoever je bent, want het gaat ongemerkt best hard. Om maar eens dicht bij huis te blijven: Alleen het verenigd koninkrijk (door ons vaak samengevat als "Engeland") bestaat al uit diverse DX-entiteiten: De kanaaleilanden, Schotland, Wales, Engeland - het zijn allemaal aparte DX entiteiten. Welke entiteiten er allemaal zijn, is uiteraard op internet te vinden[1].

Degenen die onze Facebook pagina volgen, hebben daar kunnen lezen dat Henny PA3HK het RAEM-110 award heeft behaald (ik heb 'm zelf ook inmiddels). Met kerst is altijd het Santa Claus award te verdienen door tenminste 2 verbindingen met te Kerstman te maken. Een wat gemoedelijker award is het Bulgarian Saints award. Daarvoor moet je elke maand één Bulgaarse heilige werken, en je moet er 10 hebben om het award te verdienen. Zie internet[2]. Je kunt er dus 2 missen. Stations die meedoen aan een award zijn vaak te herkennen aan bijzondere calls - maar soms staat die informatie alleen op qrz.com bij een station. Wie weet bijvoorbeeld dat er een Zoetermeer award is en dat elke amateur uit Zoetermeer meetelt voor dat award? De voorwaarden vind je op onze site[3]. Soms zijn awards nog hard-copy, maar steeds vaker worden ze je, nadat je als bewijs een log-extract hebt gestuurd naar de award-manager, per email als pdf bestand toegezonden.



Dan is er nog de kunst om ze te werken. Het beste hou je daarvoor het DX-cluster in de gaten. Ik heb zelf een app op mijn Android telefoon: DX Cluster van Wolphi LLC. Daarmee kan je een alarm instellen, en begint je telefoon te piepen als het gewenste station (of meerdere) in de lucht is. Altijd handig als je niet avonden in de shack of achter de computer door wil brengen. Het verkregen award siert dan weer de shack. Dus waag eens een poging, en stuur ons eens een kopie van je award!

[1] http://bit.ly/1h4Lr8M

[2] http://bit.ly/18Qye0q

[3] http://bit.ly/1cxGUIr

Voorbeeld: All Bulgarian Saints Award 2013

Д И П Л О М А
"Всех Святих Болгарских"

Diploma
"All Bulgarian Saints"

№ 229- 2013

Български клуб Благовестник

Bulgarian Club Blagovestnik

LZ1KCP

Издава на / Issued to:

PA3CNO Frank Waarsenburg

В нелекия си исторически път българският народ познал погрома и славата, пораженията и победите. Векове наред влачил оковите на робството и слушал свистенето на ятагана, който безпощадно съсичал деца и старци. Носил злочестата си участ, но не губил надежда, защото имал велики помощници - българските светии, които още в земния си живот с меч, перо и молитва били негови закрилници, учители и молитвеници. А в днешния бездуховен век, във времето на неверие и богоборство, те, от небесните селения, предстоейки пред Божия Престол, са наши молитвени ходатаи пред Всевишния. А ние, недостойните техни потомци, нека помним нашите наставници, които са ни проповядвали словото Божие, и, като имаме пред очи свършека на техния живот, да подражаваме на вярата им.



Собо́ръ ва́шъ честный почита́юще и̂ па́мѧть свѧтꙋ́ю пра́зднꙋюще, свѧтїи отъ болга́ръ просїѧвшїи, прилѣ́жнѡ мо́лимъ вы: Го́спода ѡ всѣ́хъ моли́те, па́че же ѡ при́сныхъ, сохрани́тисѧ земли̂ болга́рстѣй отъ всѧ́кихъ бѣ̂дъ и̂ наро́дꙋ ꙋтверди́тисѧ на вѣ́ки въ вѣ́рѣ правосла́внѣй, ꙗ́кѡ да ми́рное житїѐ благочѐстнѡ поживше, вкꙋ́пѣ съ ва̂ми ꙋлꙋчи́мъ вѣ́чное оте́чество въ блаже́ннѣмъ Хрїста̀ Бо́га ца́рствїи!

Along their difficult way through history, the people of Bulgaria have known violence and glory, defeat and victory. For centuries they have dragged their fetters of slavery and heard the hiss of the yatagan mercilessly slaying young and old alike. They carried their wretched fate but never lost hope because they had great supporters – the Bulgarian saints, who, even in their earthly lives, using a sword, pen and prayer, were their protectors, teachers and preachers. And in this age of lacking spirituality, in the time of unbelief and theomachy, from the celestial spheres in front of the Throne of God, they are our prayer intercessors to God. And may we, their unworthy descendants, remember our mentors who preached the word of God to us, and, in view of the end of their lives, follow the example of their faith.

БЪЛГАРСКИ КЛУБ БЛАГОВЕСТНИК

А Ω

President:……………..

/Ilian Geshev-LZ3GA/